

TNO-rapport

Energie-inhoudnormen voor de veehouderij
Deel 2 (proceskaarten)

Referentienummer 93-209
Dossiernummer 112325-24201
Datum juni 1993
NP

Auteurs
Ing. R.A. Brand
Ir. A.G. Melman

Met medewerking van
Drs. L.B. van der Giessen (LEI-DLO)

Bijdrage van TNO tot de studie 'Energienormen en Energiekentallen in de Veehouderij' door het Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO) in opdracht van NOVEM en de Directie Wetenschap en Technologie van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
door middel van druk, fotokopie, microfilm
of op welke andere wijze dan ook, zonder
voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
'Algemene Voorwaarden voor Onderzoeks-
opdrachten aan TNO', dan wel de
betreffende terzake tussen partijen
gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport
aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© TNO

Voorwoord

Het voorliggende rapport geeft de resultaten van een onderzoek naar de hoeveelheid energie die gemoeid is met de produktie van een 70-tal goederen en diensten die door de veehouderij worden gebruikt voor de produktie (inputs). Dit zijn de belangrijkste kostenposten van het produktieproces.

Dit rapport is een bijdrage tot de studie 'Energienormen en Energiekentallen in de Veehouderij' dat door het Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO) in opdracht van NOVEM en de Directie Wetenschap en Technologie van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij wordt uitgevoerd. Deze studie is erop gericht energie-inhoudnormen te bepalen en energiekentallen te ontwikkelen als basis voor de monitoring van het energiegebruik in de landbouw en de uitvoering van vergelijkende energie-analyses. Het onderzoek is er tevens op gericht om een zekere uniformiteit te bereiken bij het gebruik van energiekentallen bij de monitoring en evaluatie van de energiegebruiksontwikkeling en bij de uitvoering van ketenstudies.

Het rapport bestaat uit 2 delen. In deel 1, het hoofdrapport, wordt een toelichting gegeven op de aard van het onderzoek zoals dat is uitgevoerd en een samenvatting van de uitkomsten. Deel 2 omvat een bundel 'proceskaarten' met bijlagen waarin per kostenpost gedetailleerde gegevens over de beschouwde energie-inhoudnormen en de wijze waarop deze berekend zijn, zijn weergegeven. Een en ander in alfabetische volgorde.

Energie-inhoudnormen voor de veehouderij
Deel 2 (proceskaarten)

Inhoudsopgave

Deel 1 (hoofdrapport)

Voorwoord

- 1 Inleiding**
- 2 Definitie van het onderzoeksveld**
- 3 Methode van onderzoek**
- 4 Resultaten en conclusies**
- 5 Verantwoording**

- Bijlage 1 Bronnen*
Bijlage 2 Begrippenlijst
Bijlage 3 Energieverbruik op land- en tuinbouwbedrijven 1989
Bijlage 4 De toepassing van energie-inhoudnormen

Deel 2 (proceskaarten)

Voorwoord	2
1 Inleiding	5
2 Toelichting op de presentatie van het resultaat	6
3 Samenvattend overzicht energie-inhoudnormen	8
4 Proceskaarten met bijlagen	10
5 Verantwoording	11

- Bijlage 1 Bronnen*
Bijlage 2 Onderlinge verwijzingen tussen proceskaarten

Energie-inhoudnormen voor de veehouderij
Deel 2 (proceskaarten)

Deel 2

1 Inleiding

Het energiegebruik op landbouwbedrijven staat momenteel opnieuw in de belangstelling in verband met de intensivering van het besparingsbeleid en de totstandkoming van afspraken tussen overheid en bedrijfsleven op het gebied van energie en milieu.

Voor de monitoring van de energiebesparingsontwikkeling en de vergelijkende beoordeling van de effectiviteit van maatregelen is normatief inzicht in de hoeveelheid energie die gemoeid is met de landbouwproductie op bedrijfsniveau gewenst. Daarbij dient niet alleen gekeken te worden naar het directe energiegebruik, d.i. de hoeveelheid energie die door het betreffende bedrijf zelf voor de productie wordt ingezet, maar ook naar het indirecte energiegebruik, d.i. de hoeveelheid energie die nodig is voor de voortbrenging van de aan de landbouw toegeleverde materialen, goederen en diensten (productieboom).

LEI-DLO beschikt over een systeem waarin op basis van een representatieve steekproef de boekhoudingen van een groot aantal landbouwbedrijven zijn vastgelegd. Aan de hand daarvan kan een betrouwbaar beeld worden gegeven van de gemiddelde financiële resultaten per bedrijf, per bedrijfstype en van de gehele Nederlandse landbouw.

Het systeem is ook uitstekend bruikbaar voor de ontwikkeling van indicatoren voor het energiegebruik in de landbouw. Het directe energiegebruik is in het boekhoudsysteem gegeven. Het betreft de aankoop van elektriciteit, gas en olieproducten voor verschillende doeleinden (verwarming, koeling, verlichting, aandrijving). Het indirecte energiegebruik dient voor alle inputs (kostenposten) te worden vastgesteld. Dat kan met behulp van energie-inhoudnormen per kostenpost. Het produkt van beide grootheden (input x energie-inhoud) levert de indirecte hoeveelheid energie die vereist is voor de in te zetten materialen, goederen en diensten. Daaruit resulteert, na bijtelling van het indirecte energiegebruik voor de productie van de energiedragers die direct worden gebruikt, het totale indirecte energiegebruik.

Aan TNO is gevraagd om, in eerste instantie voor de veehouderij, een set met energie-inhoudnormen te bepalen voor de belangrijkste kostenposten die in het LEI-boekhoudsysteem worden onderscheiden. De wijze van werken komt overeen met de uitvoering van vergelijkbaar onderzoek dat eerder (in 1983) voor het LEI is verricht.

In dit deel van het eindrapport worden de resultaten van de energie-inhoudberekeningen integraal weergegeven. De bundeling van proceskaarten met bijlagen maakt de kern uit van dit rapport (hoofdstuk 4). Een en ander wordt voorafgegaan door een toelichting op presentatie van het resultaat en een samenvattend overzicht daarvan (hoofdstuk 2 respectievelijk 3).

2 Toelichting op de presentatie van het resultaat

Samenvattend overzicht

Het samenvattend overzicht (in hoofdstuk 3) is een lijst met kostenposten uit het LEI-boekhoudsysteem waarvoor energie-inhoudberekeningen zijn uitgevoerd. Per item zijn de berekende energie-inhoudnormen op fysieke basis en op financiële basis vermeld (uitgedrukt in MJ per kg, m³, tonkm of per stuk produkt respectievelijk in MJ per gulden produkt).

Deze energie-inhoudcijfers zijn GER-waarden (gross energy requirement). Ze omvatten het directe en indirecte energiegebruik. Het energie-inhoudcijfer van de energiedragers (aardgas, elektriciteit, propaan etc.) en de post verwarming omvatten een direct en een indirect stuk energiegebruik. De overige posten zijn puur indirect.

Proceskaarten met bijlagen

Rekeninggang en uitkomsten van de energie-inhoudberekeningen zijn voor elke kostenpost vastgelegd op een informatieblad, de zogenaamde proceskaart, met bijbehorende bijlage (hoofdstuk 4).

De proceskaart heeft een vast format waarop de volgende gegevens zijn omschreven: de definitie van de kostenpost, de gehanteerde benadering en wijze van berekenen, de berekende energie-inhoud in MJ per kg produkt (per m³, per tonkm of per stuk) en in MJ per gulden produkt. Verder datum en versienummer.

In de bijlagen is zoveel mogelijk per onderdeel verwezen naar de bronnen en de vindplaats daarin. De totale bronnenlijst is in bijlage 1 toegevoegd.

De berekening van energie-inhouden is in een aantal gevallen een getrappt proces. Uitkomst van de ene proceskaart is gebruikt als basisgegeven voor de andere. Zo is bijvoorbeeld in de bijlage bij de proceskaart van aangekocht ruwvoer de voor perspulp elders berekende energie-inhoud in de berekeningen meegenomen. Voor het gemak van de lezer is het geheel van onderlinge verwijzingen in een matrix vastgelegd. Hiervoor zij verwezen naar bijlage 2.

Voor de beoordeling van de berekende energie-inhouden is van belang rekening te houden met de beperkingen die samenhangen met de werkwijze en de keuze van de uitgangspunten.

- De cijfers zijn berekend voor de gemiddelde omstandigheden voor de Nederlandse veehouderij. Er wordt uitgegaan van: gemiddelde tarieven, het gemiddelde produktiepark en opwekkingsrendement van de openbare elektriciteitsvoorziening in Nederland.
- Het LEI-boekhoudsysteem specificeert verbruikcijfers van het gemiddelde bedrijf of bedrijfstype. De verbruikcijfers van een specifiek bedrijf kunnen hiervan sterk verschillen. Denk in dit verband aan een biodynamisch bedrijf.
- In een aantal gevallen zijn generieke coëfficiënten gehanteerd. Dat is met name het geval bij de posten afschrijving, onderhoud, verwarming en wegtransport (gemiddeld vrachtvervoer). De verschillen met de werkelijkheid zullen overigens in het algemeen niet groot zijn.

Energie-inhoudnormen voor de veehouderij
Deel 2 (proceskaarten)

- De cijfers hebben een beperkte geldigheid (naar schatting ongeveer 5 jaar). Aanpassing aan veranderende omstandigheden of uitgangspunten kan nodig zijn. Correctie van de energie-inhoud per gulden produkt bij gewijzigde prijzen is betrekkelijk eenvoudig te realiseren. Vergeleken hiermee zullen aanpassingen van energie-kentallen een grotere inspanning vergen, zolang althans de gegevens en de totale rekengang niet in een spreadsheet zijn overgebracht.

3 Samenvattend overzicht energie-inhoudnormen

Nr	Dienst of produkt	Energie-inhoud in: MJ/kg, m ³ , tonkm, stuk	Energie-inhoud in: MJ/f
1	Aangekochte biggen voor de varkensmesterij	985,2 MJ/stuk	10,6
2	Aangekocht jongvee (1½ jaar)	10903,6 MJ/stuk	-
3	Aangekochte kalveren (½ jaar)	5689,5 MJ/stuk	-
4	Aangekochte leghennen	45,1 MJ/stuk	-
5	Aangekocht melkvee (2 jaar)	13849,8 MJ/stuk	-
6	Aangekocht nuchter kalf	2664,5 MJ/stuk	7,3
7	Aangekochte opfokzeugen en zeugen	2161,3 MJ/stuk	11,4
8	Aangekocht ruwvoer	0,9 MJ/kg	9,6
9	Aangekochte slachtkuikens	3,2 MJ/stuk	-
10	Aangekochte slachtkuikenmoederdieren	120,8 MJ/stuk	-
11	Aardgas	32,3 MJ/m ³	79,0 (met vastrecht)
12	Afschrijving van gebouwen op vervangingsbasis	n.v.t.	3,6
13	Afschrijving van werktuigen	n.v.t.	4,4
14	Algemene gegevens aangekocht rundvee	n.v.t.	n.v.t.
15	Arbeid	n.v.t.	0,0
16	Babybiggenmeel	8,9 MJ/kg	-
17	Bierbostel	0,6 MJ/kg	10,3
18	Broedei voor slachtkuikens	2,8 MJ/kg	8,7
19	Broederij	0,4 MJ/stuk	1,2
20	Diensten	n.v.t.	2,5
21	Dierlijke vetten	4,4 MJ/kg	8,8
22	Diermeel	4,8 MJ/kg	8,9
23	Dieselolie	40,5 MJ/dm ³	43,6
24	Dieselolie landbouw	40,5 MJ/dm ³	47,0
25	Elektriciteit	8,7 MJ/kWh	41,1
26	Gedroogde bietenpulp	12,8 MJ/kg	47,4
27	Gedroogde citruspulp	8,4 MJ/kg	38,2
28	Gewasbeschermingsmiddelen	95,4 MJ/kg	8,7
29	Gras op stam	0,3 MJ/kg	10,3
30	Hooi/kuilgras	1,1 MJ/kg	5,2
31	Huisbrandolie	40,5 MJ/dm ³	69,9
32	Korrelmais	9,2 MJ/kg	25,5
33	K-houdende kunstmest	1,6 MJ/kg produkt 2,6 MJ/kg K ₂ O	4,5
34	Loonwerk	n.v.t.	4,8

Energie-inhoudnormen voor de veehouderij
Deel 2 (proceskaarten)

Nr	Dienst of produkt	Energie-inhoud in: MJ/kg, m ³ , tonkm, stuk	Energie-inhoud in: MJ/f
35	Lucernemeel	2,0 MJ/kg	6,2
36	Maalderijprodukten	3,8 MJ/kg	28,2
37	Mager melkpoeder	43,3 MJ/kg	10,3
38	Maisglutenvoer- meel	5,9 MJ/kg	39,3
39	Melasse	1,5 MJ/kg	8,6
40	Melkproduktie	5,7 MJ/kg	7,2
41	Mengvoerproduktie	0,8 MJ/kg	n.v.t.
42	Mengvoer voor fokvarkens	5,2 MJ/kg	11,9
43	Mengvoer voor leghennen	6,3 MJ/kg	12,6
44	Mengvoer voor mestkalveren	27,8 MJ/kg	-
45	Mengvoer voor mestkuikens	6,9 MJ/kg	11,5
46	Mengvoer voor mestvarkens	5,6 MJ/kg	11,9
47	Mengvoer voor rundvee	6,4 MJ/kg	17,5
48	N-houdende kunstmest	10,5 MJ/kg produkt 38,9 MJ/kg N	33,5
49	Onderhoud van werktuigen	n.v.t.	4,0
50	Ondermelk	3,0 MJ/kg	-
51	Pacht (behuisd land)	n.v.t.	0,9
52	P-houdende kunstmest	2,0 MJ/kg produkt 4,3 MJ/kg P ₂ O ₅	4,4
53	Propaan	26,7 MJ/dm ³	53,6
54	Rente	n.v.t.	0,0
55	Schroot/schilfers	3,6 MJ/kg	14,3
56	Smeerolie en vetten	46,6 MJ/kg	6,2
57	Snijmais	0,8 MJ/kg	9,9
58	Superbenzine	36,7 MJ/dm ³	24,2
59	Tapioca	7,2 MJ/kg	27,6
60	Transport per auto	2,8 MJ/tonkm	-
61	Transport per schip	0,3 MJ/tonkm	-
62	Verwarming	n.v.t.	71,7
63	Verzekeringen	n.v.t.	0,0
64	Wei	0,4 MJ/kg	-
65	Weipoeder	22,6 MJ/kg	31,8
66	Werk door derden (factorkosten)	n.v.t.	0,0
67	Werk door derden (non-factorkosten)	n.v.t.	8,7
68	Zaaigoed	3,6 MJ/kg	8,9

Energie-inhoudnormen voor de veehouderij
Deel 2 (proceskaarten)

4 Proceskaarten met bijlagen



PROCESKAART AANGEKOCHTE BIGGEN

DEFINITIE: Energie in aangekochte biggen voor de varkensmesterij.

METHODE: Energie-inhoud toerekenen op basis van produktiekosten voor zeugen en biggen, met inachtnahme van de daarin opgenomen direkte en indirekte posten.

ENERGIE-INHOUD: 985,2 MJ/big
 10,6 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

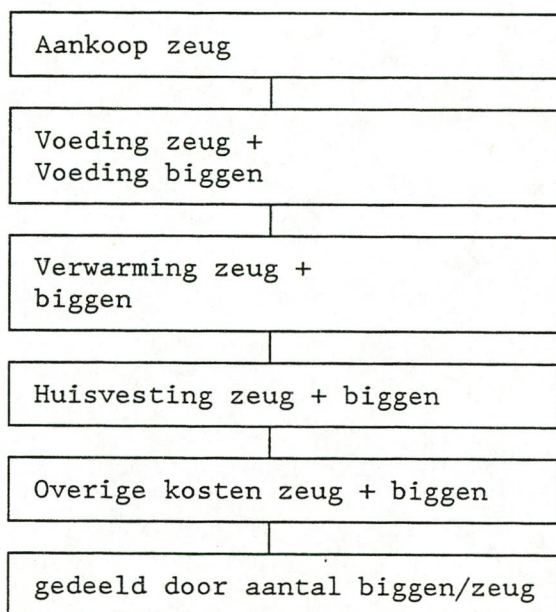
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Aangekochte biggen

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

Zie volgende pagina.



(1) Aankoop opfokzeug vlgs 1)

Component	Aandeel in kostprijs [f]	Specifieke energie- inhoud [MJ/f]	Toegewezen energie- inhoud [MJ]
Voer	106,59	12,46	1328,46
- 87,9 kg zeugenvoer a 5,2 MJ/kg 3)			457,08
- 40,9 kg biggenvoer a 8,9 MJ/kg 3)			363,60
- 91,0 kg zeugenopfokvoer a 5,6 MJ/kg 3)			507,78
			1328,46
Afschrijving	20,90	4,0 2)	83,60
Rente	14,63	0,0 3)	0,0
Onderhoud	4,56	4,0 3)	18,24
Strooisel	0,57	5,2 4)	2,96
Gezondheidszorg	9,88	2,5 5)	24,70
Rente levende inventaris	7,03	0,0 3)	0,0
Verwarming	8,36	71,7 3)	599,41
Overig	17,48	4,8 6)	83,90
Totaal pakket	190,0		2161,27 MJ



(2) Produktiekosten per zeug per jaar vlgs 1)

Kostenpost	(1) Aandeel [f]	(2) Spec. energie- [MJ/f]	(3) = (1) * (2) Energie- intensiteit [MJ/zeug.a]
Voederkosten	974,65		11915,0
- 150 kg opfokvoer a 5,6 MJ/kg			840,0
- 1120 kg zeugenvoer a 5,2 MJ/kg			5824,0
- 590 kg biggenvoer a 8,9 MJ/kg			5251,0
			11915
Aandeel huisvesting	368		859,2
- afschrijving	192	3,6	691,2
- rente	134	0,0	0,0
- onderhoud	42	4,0	168,0
			859,2
Overige kosten	395		6713,2
- strooisel	5	5,2 4)	26,0
- gezondheidszorg	90	2,5	225,0
- rente levende inventaris	64	0,0	0,0
- verwarming	76	71,7	5449,2
- diversen	160	4,8 6)	768,0
			6468,2

Totaal tabel 1737,65 19242,4 MJ

(3) Totaal energie-inhoud (1) + (2) 21403,7 MJ

(4) Energie-inhoud verdelen naar rato van opbrengsten:

verkoop biggen: 19,4 stuks à f 93,00 = f 1804 (89,3%)
 aanwas biggen + zeugen: 0,3 stuks à f 125,00 = f 38 (1,9%)
 overige verkopen + opbrengsten: f 179 (8,8%)
 Totaal: f 2021 (100,0%)

(a) Energie-inhoud biggen: 0,893 * (3) 19113,5 MJ
 (b) Energie-inhoud per big (4a) / 19,4 985,2 MJ/stuk
 (c) Bij een prijs van f 93,00 10,6 MJ/f

BRONNEN

- 1) informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6].
- 2) Gemiddelde van Afschrijving gebouwen en Afschrijving werktuigen
Zie de betreffende proceskaarten
- 3) Zie de betreffende proceskaarten
- 4) Zie proceskaart Hooi/kuilgras
- 5) Zie proceskaart Diensten
- 6) Gewaardeerd naar loonwerk. Zie betreffende proceskaart Loonwerk



PROCESKAART AANGEKOCHT JONGVEE (1½ JAAR)

DEFINITIE: Energie in nuchter kalf via voedselopname, huisvesting en overige kosten gedurende 1½ jaar.

METHODE: Berekening op basis van kostenopbouw gedurende 1½ jaar.

ENERGIE-INHOUD: 10903,6 MJ/stuk

DATUM: 1 juni 1993

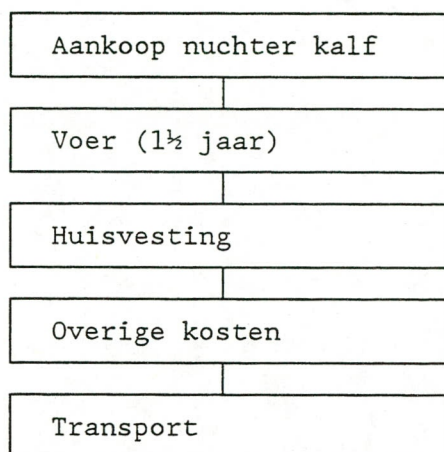
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Aangekocht jongvee (1½ jaar).

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

(1) Energie-inhoud nuchter kalf	1)	2664,5 MJ
(2) Voederbehoefte kalveren (tot 1 jaar)	2)	5236,9 MJ
(3) Voederbehoefte jongvee gedurende ½ jaar	2)	2932,2 MJ
(4) Huisvesting en overige kosten		verwaarloosbaar
(5) Transport per vrachtauto gewicht 500 kg ; 50 km a 2,8 MJ/tonkm		70 MJ
(6) Totaal energie-inhoud (1)+(2)+(3)+(4)+(5)		10903,6 MJ

BRONNEN

- 1) Zie proceskaart Aangekocht nuchter kalf
- 2) Zie proceskaart Algemene gegevens aangekocht rundvee



PROCESKAART AANGEKOCHTE KALVEREN (½ JAAR)

DEFINITIE: Energie in nuchter kalf; voederopname, huisvesting en overige kosten gedurende ½ jaar.

METHODE: Berekening op basis van kostenopbouw gedurende een ½ jaar.

ENERGIE-INHOUD: 5689,5 MJ/stuk

DATUM: 1 juni 1993

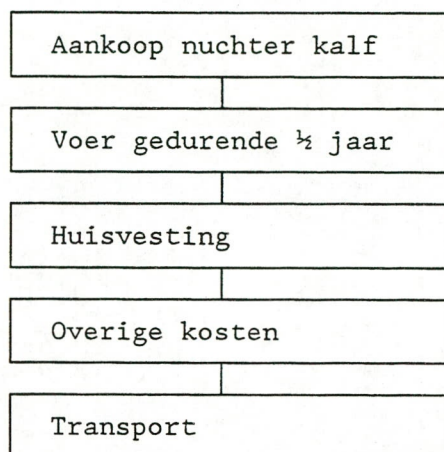
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Aangekochte kalveren ($\frac{1}{2}$ jaar)

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2 Berekeningen

(1) Energie-inhoud in nuchter kalf	1)	2664,5 MJ
(2) Voederbehoefte kalveren (tot $\frac{1}{2}$ jaar)	2)	2969,0 MJ
(3) Huisvesting en overige kosten		verwaarloosbaar
(4) Transport per vrachtauto gewicht 400 kg ; 50 km a 2,8 MJ/tonkm		56 MJ/stuk
(5) Totaal energie-inhoud (1) + (2) + (3) + (4)		5689,5 MJ/stuk

BRONNEN

- 1) proceskaart : Aangekocht nuchter kalf
- 2) proceskaart : Algemene gegevens aangekocht rundvee



PROCESKAART AANGEKOCHTE LEGHENNEN

DEFINITIE: Energie-inhoud van leghennen van 17 weken.

METHODE: Berekening via procesmatige analyse met toewijzing op basis
van kosten gedurende 17 weken.

ENERGIE-INHOUD: 45,1 MJ/stuk

DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Aangekochte leghennen.

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

(1) Energie-inhoud broedei 1)	2,8	MJ/stuk
(2) Energie-inhoud broederij 2)	0,4	MJ/stuk

(3) Opfok van eendagskuiken tot legghen:

Kosten per afgeleverde hen van 17 weken vlgs 3)

Kostenpost	Aandeel [f]	Energie- inhoud specifiek [MJ/f]	Toegewezen energie- inhoud [MJ]
Voer	2,50	12,6 4)	31,50
Afschrijving	0,59	4,0 5)	2,36
Rente	0,29	0 6)	0
Rente levende inventaris	0,11	0 6)	0
Gezondheidszorg	0,25	2,5 7)	0,63
Snavelkappen	0,11	2,5 7)	0,27
Onderhoud	0,10	4,0 6)	0,40
Verwarming	0,10	71,7 6)	7,17
Vangloon en transport	0,26	4,8 8)	1,25
Overige algemene kosten	0,31	4,8 8)	1,49
Totaal	4,62		45,07

(4) Totaal (1) + (2) + (3): 45,07 MJ/stuk

BRONNEN

- 1) Zie proceskaart broedei
- 2) Zie proceskaart broederij
- 3) informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6]
- 4) Zie proceskaart Mengvoer voor legghennen
- 5) Gemiddelde afschrijving. Zie proceskaarten Afschrijving gebouwen en Afschrijving werktuigen
- 6) Zie betreffende proceskaart
- 7) Zie proceskaart Diensten
- 8) Gewaardeerd naar loonwerk. Zie proceskaart Loonwerk



PROCESKAART AANGEKOCHT MELKVEE (2 JAAR)
--

DEFINITIE: Energie in nuchter kalf via voederopname, huisvesting en overige kosten tot 2 jaar.

METHODE: Berekening op basis van kostenopbouw gedurende 2 jaar.

ENERGIE-INHOUD: 13849,8 MJ/stuk

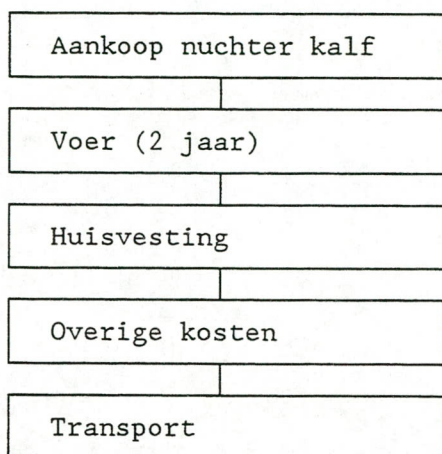
DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3

BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Aangekocht melkvee (2 jaar).

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen :

(1) Energie-inhoud nuchter kalf	1)	2664,5 MJ
(2) Voederbehoefte kalveren (tot 1 jaar)	2)	5236,9 MJ
(3) Voederbehoefte jongvee (tot 2 jaar)	2)	5864,4 MJ
(4) Huisvesting en overige kosten		verwaarloosbaar
(5) Transport per vrachtauto gewicht 600 kg ; 50 km a 2,8 MJ/tonkm		84 MJ
(6) Totaal energie-inhoud (1)+(2)+(3)+(4)+(5)		13849.8 MJ

BRONNEN

- 1) proceskaart : Aangekocht nuchter kalf
- 2) proceskaart : Algemene gegevens aangekocht rundvee



PROCESKAART AANGEKOCHT NUCHTER KALF

DEFINITIE: Energie-inhoud in een aangekocht nuchter kalf.

METHODE: Berekening naar marktwaarde uit de opbrengsten van de
melkveehouderij in gezamenlijke produktie met melk.

ENERGIE-INHOUD: 2664,5 MJ/stuk
 7,3 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

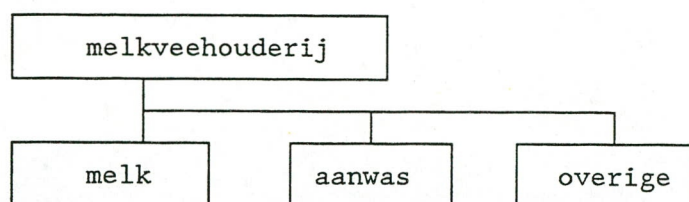
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Aangekocht nuchter kalf

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

(1) Indirekte energie-inhoud melkveehouderij vlgs 1)	7,3	MJ/f
(2) Opbrengsten uit aanwas vlgs 2)	1652	f
(3) Energie-inhoud aanwas (1) * (2)	12059,6	MJ
(4) Marktprijs nuchter kalf vlgs 2)	365	f/st
(5) Aandeel op totale aanwas (4) : (2)	22,1	%
(6) Energie-inhoud nuchter kalf (5) * (3) Bij een prijs van 365 f/st	2664,4 7,30	MJ/stuk MJ/f

BRONNEN

- 1) Zie proceskaart Melkproduktie
- 2) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO/CBS. [4]



PROCESKAART AANGEKOCHTE OPFOKZEUGEN EN ZEUGEN
--

DEFINITIE: Energie-inhoud van aangekochte opfokzeugen.

METHODE: Berekening op basis van de kostenopbouw voor een
aangekochte opfokzeug.

ENERGIE-INHOUD: 2161,3 MJ/stuk
 11,4 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

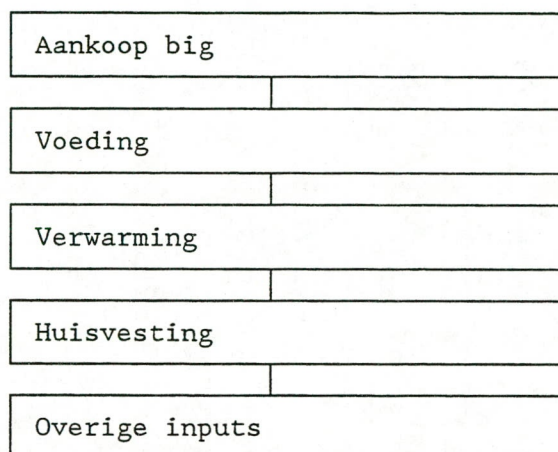
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Aangekochte opfokzeugen en zeugen.

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

(1) Aankoop opfokzeug vlgs 1)

Component	Aandeel in kostprijs [f]	Specifieke energie- inhoud [MJ/f]	Toegewezen energie- inhoud [MJ]
Voer	106,59	12,46	1328,46
- 87,9 kg zeugenvoer a 5,2 MJ/kg 3)			457,08
- 40,9 kg biggenvoer a 8,9 MJ/kg 3)			363,60
- 91,0 kg zeugenopfokvoer a 5,6 MJ/kg 3)			507,78
			1328,46
Afschrijving	20,90	4,0 2)	83,60
Rente	14,63	0,0 3)	0,0
Onderhoud	4,56	4,0 3)	18,24
Strooisel	0,57	5,2 4)	2,96
Gezondheidszorg	9,88	2,5 5)	24,70
Rente levende inventaris	7,03	0,0 3)	0,0
Verwarming	8,36	71,7 3)	599,41
Overig	17,48	4,8 6)	83,90
Totaal pakket	190,0		2161,27 MJ

Bijlage bij proceskaarten - 1 juni 1993 (versie 3).



(2)	Energie-inhoud aangekochte zeug: volgens tabel op vorig blad. Bij een aankoop prijs van f 190	2161,27 MJ/stuk 11,38 MJ/f
-----	---	-----------------------------------

BRONNEN

- 1) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6]
- 2) Gemiddelde van Afschrijving gebouwen en Afschrijving werktuigen
Zie betreffende proceskaarten
- 3) Zie betreffende proceskaart
- 4) Zie proceskaart Hooi/kuilgras
- 5) Zie proceskaart Diensten
- 6) Gewaardeerd naar loonwerk. Zie betreffende proceskaart Loonwerk



PROCESKAART AANGEKOCHT RUWVOER

DEFINITIE: Energie-inhoud van een samengesteld pakket ruwvoer.

METHODE: Berekening op basis van de kostenopbouw, met inachtnahme van de daarin opgenomen direkte en indirecte posten.

ENERGIE-INHOUD: 0,9 MJ/kg
 9,6 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

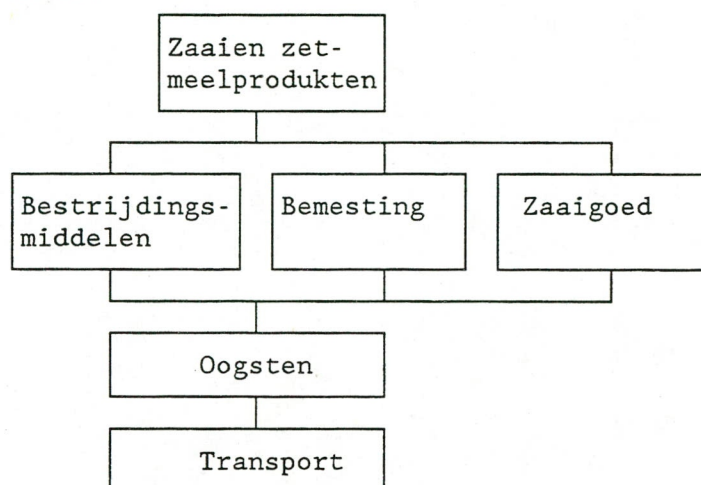
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Aangekocht ruwvoer.

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen :

(1) Samenstelling ruwvoer vlgs 1)

Component	Aandeel in kostprijs [%]	Specifieke energie- inhoud [MJ/f]	Toegewezen energie- inhoud [MJ]	Prijs f/kg
Snijmais	50,2	9,9 2)	4,97	0,094
Natte bostel	12,6	5,2 3)	0,66	0,072
Hooi	6,2	5,2 2)	0,32	0,33
Gras	4,7	10,3 2)	0,48	0,07
Perspulp (ca. 20 % d.s)	8,4	5,3 *)	0,45	0,09
Maisglutenvoermeel (ca. 42 % d.s.)	3,7	39,3 2)	1,45	0,20
Natte vezels (ca. 18 % d.s)	3,2	5,3 *)	0,17	0,09
Overig	11,0	9,6 **)	1,05	0,1
Totaal pakket	100,0		9,55 MJ/f	

Bijlage bij proceskaarten - 1 juni 1993 (versie 3).



Noot bij de tabel

*) Energie-inhoud perspulp (20 % d.s)	0,48 MJ/kg
Persen (0,22 MJ/kg) vlgs 5)	
Grondstof en transport vlgs 5)	
(nihil + 0,28 MJ/kg)	
Bij een prijs van perspulp van 0,09 f/kg	5,33 MJ/f

**) gewogen gemiddelde van overige componenten

(1) Energie-inhoud ruwvoer volgens tabel	9,55 MJ/f
(2) Gewicht ruwvoer (gewogen gemiddelde)	10,5 kg/f
(3) Energie-inhoud aangekocht ruwvoer	0,91 MJ/kg
(1) : (2)	

BRONNEN

- 1) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem
- 2) Zie betreffende proceskaart
- 3) Zie proceskaart Bierbostel
- 4) Zie proceskaart Mengvoerproduktie
- 5) Zie proceskaart Gedroogde bietenpulp



PROCESKAART AANGEKOCHE SLACHTKUIKENS

DEFINITIE: Energie-inhoud in het voortbrengen van slachtkuikens uit broedeieren.

METHODE: Berekeningen op basis van procesanalyse.

ENERGIE-INHOUD: 3,2 MJ/stuk

DATUM: 1 juni 1993

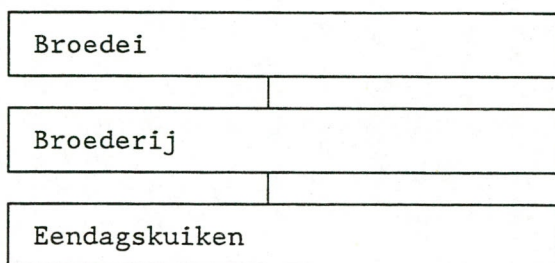
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Aangekochte slachtkuikens.

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

(1) Energie-inhoud Broedei 1)	2,8	MJ/st
(2) Energie-inhoud broederij 2)	0,4	MJ/st
(3) Energie-inhoud aangekocht slachtkuiken: (1) + (2)	3,2	MJ/st

BRONNEN

- 1) Zie proceskaart Broedei
- 2) Zie proceskaart Broederij

VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Aangekochte slachtkuikenmoederdieren.

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

(1) Energie-inhoud broedei vlgs 1)	2,8	MJ/st
(2) Energie-inhoud broederij vlgs 2)	0,4	MJ/st
(3) Energie per afgeleverd slachtkuikenmoederdier van 18 weken vlgs 3)	117,58	MJ/stuk
(4) Energie-inhoud totaal: (1) + (2) + (3) (1) + (2) + (3)	120,78	MJ/stuk

BRONNEN

- 1) Zie proceskaart Broedei voor slachtkuikens
- 2) Zie proceskaart Broederij
- 3) Zie proceskaart Broedei voor slachtkuikens onder (2) van de berekeningen.



PROCESKAART AARDGAS

DEFINITIE: Aardgasafname uit het openbare net.

METHODE: Procesmatige benadering van de energie-inhoud op basis van de onderste verbrandingswaarde (stookwaarde), met inachtnaam van verliezen/eigen gebruik (voor produktie, transport en distributie) en van kapitaalgoedereninzet.

ENERGIE-INHOUD: 32,3 MJ/m³ (stookwaarde)
79,0 MJ/f excl. BTW (met vastrecht)

DATUM: 1 juni 1993

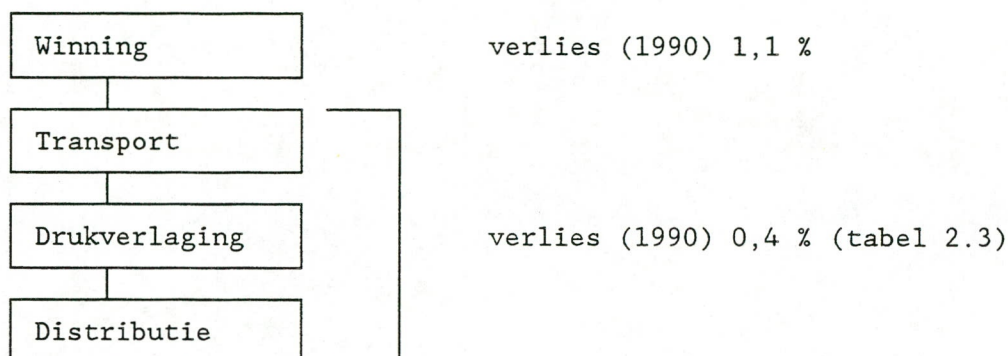
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Aardgas

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Bepaling energie-inhoud aardgas kleinverbruikersprijs excl. BTW (zonder blokverwarming)

Direct

(1) Stookwaarde aardgas (onderwaarde):	31,65 MJ/m ³	
(2) Prijs gemiddeld over Nederland (excl. vastrecht):	0,4087 f/m ³	1)
(3) Energie-inhoud (direct): (1) : (2)	77,44 MJ/f	

Indirect

(4) Vastrecht gemiddeld Nederland 1):	0,032 f/m ³	1)
(5) Energie-inhoud kapitaalgoederen:	3,6 MJ/f	2)
(6) Energie-inhoud vast recht: (4) : (5)	0,115 MJ/m ³	
overeenkomend met 0,4 % van stookwaarde.		
Gevoegd bij verliezen ad 1,5 % leidt dit tot een multiplicator van 1,02.		

Totaal

(7) Bruto energie-inhoud aardgas:		
(3) * 1,02 =	79,0 MJ/f	
(1) * 1,02 =	32,3 MJ/m ³	

BRONNEN

- 1) De nederlandse energiehuishouding, Jaarcijfers 1990, CBS [8]
- 2) Statistiek van de gasvoorziening in Nederland 1990, CBS [7]



PROCESKAART AFSCHRIJVING GEBOUWEN

DEFINITIE: Afschrijving van gebouwen op vervangingsbasis

METHODE: Energie-inhoud overeenkomend met de energievereiste voor de produktie van de 'bouwnijverheid', bepaald met behulp van i/o-analyse.

Ter vergelijking: berekening van de directe energie, nodig voor de produktie van bouwmaterialen en de realisatie van gebouwen met hun installaties (procesmatige benadering).

ENERGIE-INHOUD: 3,6 MJ/f excl. BTW

DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Afschrijving van gebouwen op vervangingsbasis.

BEPALING ENERGIE-INHOUD

Benadering via input/output-analyse

- | | | | |
|---|---------------|-------------|-------------|
| (1) Gemiddelde energievereiste Bouwnijverheid en
-installatiebedrijven (SBI 51 en 52): | 4,0 | MJ/f (1987) | 1) |
| (2) Deflator SBI 51 en 52 (index): | 100 | (1987) | 2) |
| | 112 | (1990) | 2) |
| (3) Opdatering 1987-1990: | MJ/f : 1,12 = | 3,6 | MJ/f (1990) |

Ter vergelijking:

Globale becijfering van het cumulatieve directe energieverbruik van de productie van gebouwen aan de hand van het stroomschema (winning grondstoffen, productie bouwmaterialen, bouwnijverheid) komt uit op 3,2 MJ/f

BRONNEN

- 1) van Engelenburg, B.C.W., T.F.M. van Rossum, e.a., Energiegebruik en huishoudelijke consumptie, handleiding en toepassingen, R.U. Utrecht, VN&S en R.U. Groningen IVEM, oktober 1991, rapportnr. 9103, p. 63 [33]
- 2) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34]
- 3) Eigen berekeningen op basis van gegevens uit:
 - De nederlandse energiehuishouding, Jaarcijfers 1990, CBS [8],
 - Statistisch jaarboek 1992, CBS [11]



PROCESKAART AFSCHRIJVING WERKTUIGEN

DEFINITIE: Afschrijving van werktuigen op vervangingsbasis.

METHODE: Energie-inhoud overeenkomend met de energievereiste voor de produktie van de 'machine-industrie', bepaald met behulp van i/o-analyse.

Ter vergelijking: berekening van de directe energie, nodig voor de produktie van werktuigen en de grondstof daarvoor (procesmatige benadering).

ENERGIE-INHOUD: 4,4 MJ/f excl. BTW

DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Afschrijving van werktuigen

BEPALING ENERGIE-INHOUD

Benadering via input/output-analyse

- | | | | |
|---|---------------|-------------|-------------|
| (1) Gemiddelde energievereiste produktie
Machine-industrie (SBI 35): | 4,7 | MJ/f (1987) | 1) |
| (2) Deflator SBI 35 (index): | 100 | (1987) | 2) |
| | 106 | (1990) | 2) |
| (3) Opdatering 1987-1990: | MJ/f : 1,06 = | 4,4 | MJ/f (1990) |

BRONNEN

- 1) van Engelenburg, B.C.W., T.F.M. van Rossum, e.a., Energiegebruik en huishoudelijke consumptie, handleiding en toepassingen, R.U. Utrecht, VN&S en R.U. Groningen IVEM, oktober 1991, rapportnr. 9103, p. 63 [33]
- 2) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34]

DATUM: 1 juni 1993 VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Algemene gegevens aangekocht rundvee.

1. Berekeningen

(1) Voederbehoefte kalveren (tot 1 jaar) 3,762 KVEM/dag 1) 2) 7)
1373 KVEM/jaar

Voer component 1)	Aandeel % 1) (kol.2)	KVEM (kol.3)	KVEM/kg 2) (kol.4)	MJ/kg (kol.5)	MJ *) (kol.6)
Kunstmelk	3,5	47,5	1,05	27,8 3)	1257,6
Krachtvoer	24,7	339,5	0,97	5,0 4)	1750,0
Gras	29,1	400,0	0,15	0,3 5)	800,0
Hooi	42,7	586,0	0,41	1,0 6)	1429,3
Totaal	100,0	1373,0			5236,9

(2) Voederbehoefte kalveren ($\frac{1}{2}$ jaar) 525 KVEM/jaar 1) 2) 7)

Voer component 1)	Aandeel % 1) (kol.2)	KVEM (kol.3)	KVEM/kg 2) (kol.4)	MJ/kg (kol.5)	MJ *) (kol.6)
Kunstmelk	9,0	47,5	1,05	27,8 3)	1257,6
Krachtvoer	41,6	218,3	0,97	5,0 4)	1125,3
Gras	20,0	105,0	0,15	0,3 5)	210,0
Hooi	29,4	154,2	0,41	1,0 6)	376,1
Totaal	100,0	525,0			2969,0

*) Kol. 6 wordt berekend uit kolom 3 : kolom 4 * kolom 5



(3) Voederbehoefte jongvee (1 - 2 jaar)			6,968 KVEM/dag 1) 2) 7)		
			2543 KVEM/jaar		
Voer component 1)	Aandeel % 1) (kol.2)	KVEM (kol.3)	KVEM/kg 2) (kol.4)	MJ/kg (kol.5)	MJ *) (kol.6)
Krachtvoer	3,8	97,0	0,97	5,0 4)	500,0
Gras	53,9	1370,0	0,15	0,3 5)	2740,0
Hooi	42,3	1076,0	0,41	1,0 6)	2624,4
Totaal	100,0	2543,0			5864,4

(4) Voederbehoefte per 0,5 jaar : 2932.2 MJ/stuk

*) Kol. 6 wordt berekend uit kolom 3 : kolom 4 * kolom 5

BRONNEN

- 1) Pub1.31. IKC Veehouderij "Graasdierhouderij in Nederland".
- 2) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO / CBS Tabel 34-b; [4]
- 3) Zie proceskaart Mengvoer voor mestkalveren
- 4) Zie proceskaart Mengvoer voor rundvee
- 5) Zie proceskaart Mengvoer voor gras op stam
- 6) Zie proceskaart Mengvoer voor hooi/kuilgras
- 7) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6]



PROCESKAART ARBEID

DEFINITIE: Arbeid.

METHODE: Buiten beschouwing gelaten conform conventies.

ENERGIE-INHOUD: 0 MJ/-

DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3



PROCESKAART BABYBIGGENMEEL

DEFINITIE: Energie-inhoud van de produktie en het transport van babybiggenmeel uit direkte en indirekte energie in de samenstellende componenten.

METHODE: Energie-inhoud op basis van het aandeel van de samenstellende componenten.

ENERGIE-INHOUD: 8,9 MJ/kg

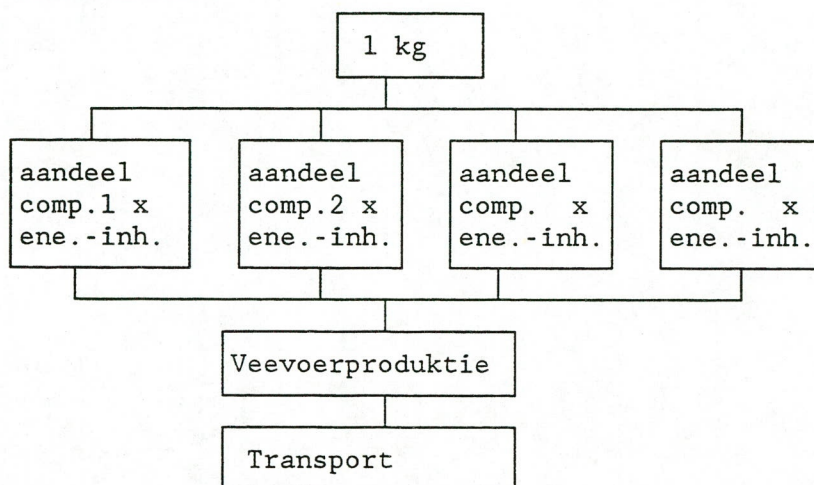
DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3

BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Babybiggenmeel

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

In de energie-inhoud van de samenstellende componenten is eveneens betrokken de transportenergie tussen productieplaats van de grondstof en de lokatie van veevoederproduktie.

De berekeningen zijn ondergebracht in de navolgende tabel, waarin de samenstelling van het mengvoer is aangegeven, met als resultaat:

(1) Energie-inhoud babybiggenmeel: 8,89 MJ/kg



Babybiggenmeel	Energie- inhoud 1)	Aandeel vlgs 2)	Resultaat
Component	MJ/kg	% / kg	MJ
Tarwe	8,1	20	1,62
Gerst	8,1	24	1,94
Erwten	2,8	5	0,14
Mais	9,2		
Maisvoermeel	0,9	5	0,05
Maisgluten	5,9		
Rijstevoermeel	3,5	3	0,11
Voerbonden	2,8		
Tarwegries	3,8		
Lucernemeel	2,0		
Citruspulp	8,4		
Bietenpulp	12,8		
Kokosschilfers	3,1		
Palmpitschilfers	6,6		
Raapzaadschroot	1,4		
Zonneblzdschroot	3,0	3	0,09
Tapioca	7,2	10	0,72
Sojaschroot	4,3	12	0,52
Sojabonen	6,7		
Sojabonenschroot	3,1		
Melasse	1,5	3	0,05
Mager melkpoeder	43,3	6	2,60
Vismeel	3,5	5	0,18
Verenmeel	3,5		
Diermeel	4,8		
Dierlijk vet	4,4	2	0,09
Vinasse	0,1		
Krijt	0,1		
Transport	0,28		0,28
Produktie	0,52		0,52
Totaal			8,89

BRONNEN

- 1) Zie de betreffende proceskaarten
- 2) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem



PROCESKAART BIERBOSTEL

DEFINITIE: Energie-inhoud van natte bierbostel, als bijproduct in de bierproduktie en bestemd als component voor veevoeder.

METHODE: Energie-inhoud op basis van procesanalyse, met toewijzing van de bijdrage via grondstof naar marktwaarde.

ENERGIE-INHOUD: 0,6 MJ/kg
 10,3 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

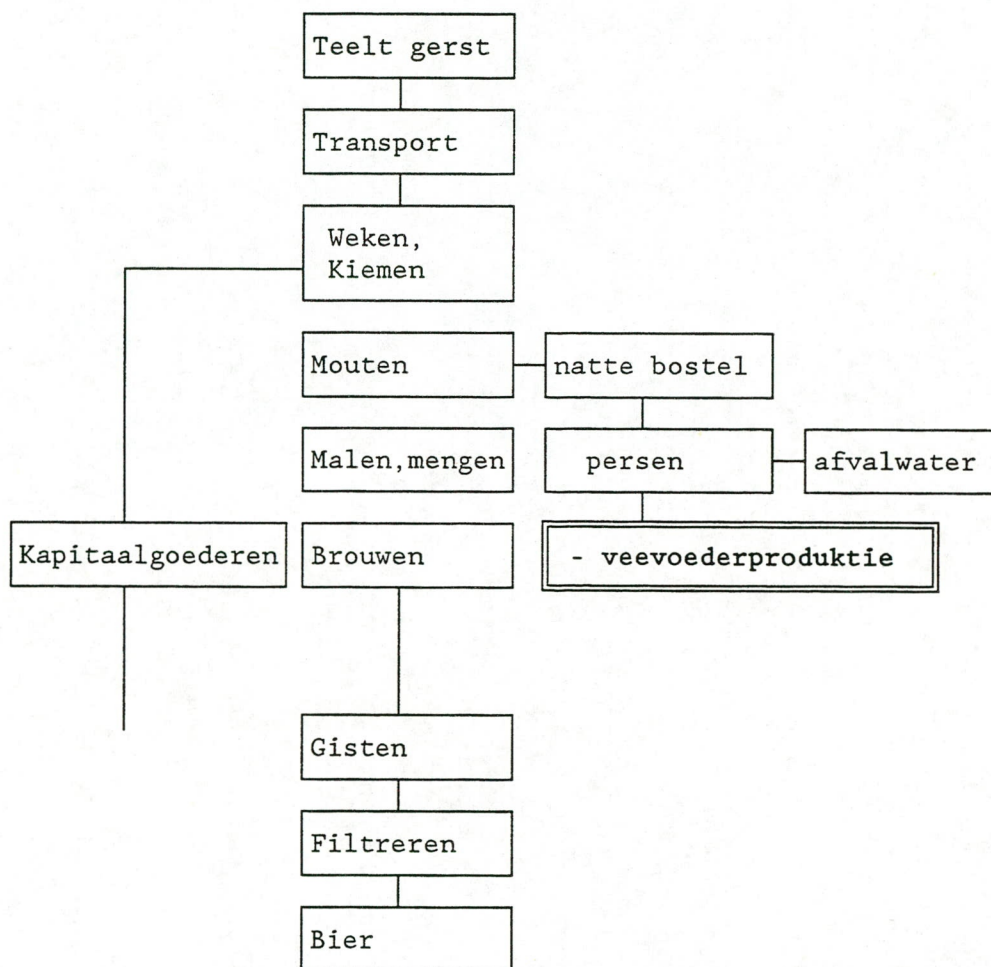
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Bierbostel

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

Zie volgende pagina



- (1) Energie-inhoud grondstof toewijzen
aan natte bostel naar marktwaarde.

Bier	0,620	f/kg
Natte bostel 1):	0,061	f/kg

- (2) 1 kg gerst levert:

(a) 5,16 kg bier à 0,62 f/kg	3,20	f (70%)
(b) 22 kg natte bostel à 0,061 f/kg	<u>1,34</u>	f (30%)
totaal	4,54	f

- (3) Energie-inhoud gerst:
Gewaardeerd naar tarwe vlgs 2)
- | | | |
|--|-----|-------|
| | 8,1 | MJ/kg |
|--|-----|-------|

- (4) Energie-inhoud grondstof:
 $0,30 * 8,1 / 22$ (zie (2a))
- | | | |
|--|------|-------|
| | 0,11 | MJ/kg |
|--|------|-------|

- (5) Energie-gebruik malen/persen:
Vlgs 3)
- | | | |
|--|------|-------|
| | 0,22 | MJ/kg |
|--|------|-------|

- (6) Kapitaalgoederen via multiplicator vlgs 4)
- | | | |
|--|------|--|
| | 1,07 | |
|--|------|--|

- (7) Energiegebruik transport per auto
100 km a 2,8 MJ/tonkm
- | | | |
|--|------|-------|
| | 0,28 | MJ/kg |
|--|------|-------|

- (8) Totaal energie-inhoud bierbostel:
(4) + (5) * (6) + (7)
Bij een prijs van 0,061 f/kg
- | | | |
|--|-------|-------|
| | 0,63 | MJ/kg |
| | 10,25 | MJ/f |

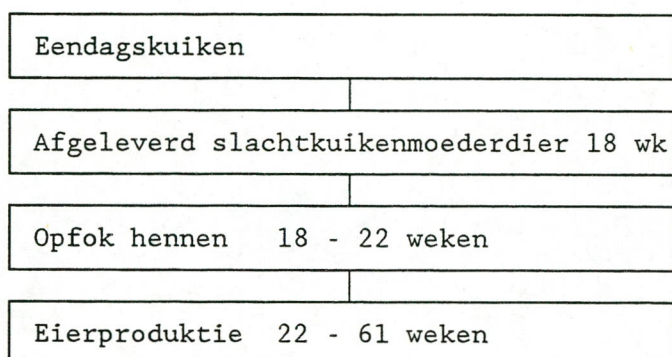
BRONNEN

- 1) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO / CBS, tabel 64-b seizoen 89/90 [4]
- 2) Zie proceskaart Maalderijprodukten.
- 3) Zie proceskaart Mengvoerproductie.
- 4) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6
- 5) Brouwgerstteelt in Nederland: Versterking akkerbouw en bierindustrie. VMT/nr.6 (1992).[38].

VERSIE: 3

BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Broedei voor slachtkuikens

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema2. Berekeningen

(1) Energie-inhoud eendagskuiken vlgs 1) 0,4 MJ/dier

(2) Afgeleverd slachtkuikenmoederdier van 18 weken 2)

Kostenpost	Aandeel [f]	Energie- inhoud specifiek [MJ/f]	Toegewezen energie- inhoud [MJ]
Voer	4,36	12,6 3)	54,94
Strooisel	0,23	5,2 4)	1,20
Afschrijving	1,39	4,0 5)	5,56
Rente	1,06	0 6)	0
Rente levende inventaris	0,34	0 6)	0
Gezondheidszorg	1,20	2,5 7)	3,0
Snavelkappen	0,13	2,5 7)	0,33
Onderhoud	0,31	4,0 6)	1,24
Verwarming	0,65	71,7 6)	46,61
Vangloon en transport	0,35	4,8 8)	1,68
Overige algemene kosten	0,63	4,8 9)	3,02
Totaal	10,65		117,58 -> 117,58 MJ/dier



(3) Opfok van 18 tot 22 weken

Voerkosten:	f 1,50 à 12,6 MJ/f =	18,90 MJ
Overige kosten:	f 1,00 à 5 MJ/f =	5,0 MJ
Totaal		23,90 MJ/stuk

(4) Legperiode van 22 tot 61 weken

Kostenpost	Aandeel [f]	Energie- inhoud specifiek [MJ/f]	Toegewezen energie- inhoud [MJ]
Voer	24,39	12,6 3)	307,31
Strooisel	0,40	5,2 4)	2,08
Afschrijving	3,80	4,0 5)	15,20
Rente	2,63	0 6)	0
Rente levende inventaris	0,77	0 6)	0
Gezondheidszorg	0,31	2,5 7)	0,77
Onderhoud	0,80	4,0 6)	3,20
Verwarming	0,15	71,7 6)	10,76
Vangloon en transport	0,18	4,8 8)	0,86
Overige algemene kosten	2,04	4,8 9)	9,79
Totaal	35,47		349,97 -> 349,97 MJ/dier

(5) Totaal 0 - 61 weken 491,85 MJ/dier
(1) + (2) + (3) + (4)

(6) Energie-inhoud broedeieren

(a) Opbrengsten van broedeieren 10)	88,2	%
(b) Opbrengst per broedei: 10)	0,325	f/st
(c) Energie-inhoud broedeieren (6a) * (5)	433,81	MJ
(d) Aantal broedeieren per opgehokte hen 2)	154	stuks
(e) Energie-inhoud broedei: (6c) : (6d)	2,82	MJ/st
(f) Bij een opbrengstprijs van 0,325 f/st (6e) : (6b)	8,67	MJ/f



BRONNEN

- 1) Zie proceskaart Broederij
- 2) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6].
- 3) Zie proceskaart Mengvoer voor leghennen
- 4) Zie proceskaart Hooi/kuilgras
- 5) Gemiddelde van Afschrijving gebouwen; Afschrijving werktuigen
- 6) Zie de betreffende proceskaart
- 7) Zie proceskaart Diensten
- 8) Zie proceskaart Loonwerk
- 9) Gewaardeerd naar loonwerk (Zie proceskaart Loonwerk)
- 10) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO/CBS. [4]



PROCESKAART BROEDERIJ

DEFINITIE: Energie in de produktie van een eendagskuiken uit een broedei.

METHODE: Berekening op basis van procesanalyse.

ENERGIE-INHOUD: 0,4 MJ/st
 1,2 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

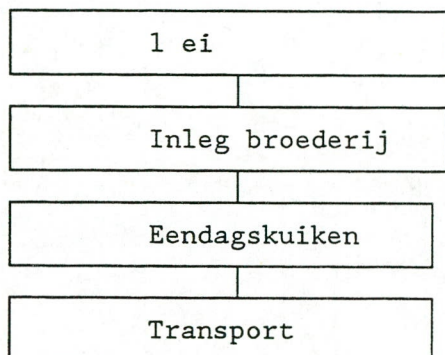
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Broederij

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

- (1) Direkt energie-gebruik broederij vlgs 1)
 Totaal energie-gebruik voor broeden, koeling en verwarming.
- | | | |
|-----------------|--------------------------|------------|
| - Elektra | 0,055 kWh/ei | 0,20 MJ/ei |
| - Gasverwarming | 0,003 m ³ /ei | 0,10 MJ/ei |
| Totaal | | 0,30 MJ/ei |
- (2) Broeduitkomst als percentage van de inleg vlgs 2) 78 %
- (3) Energie per kuiken 0,38 MJ/ei
 (1) : (2)
- (4) Kapitaalgoederen via multiplicator vlgs 2) 1,06
- (5) Transport 50 km a 2,8 MJ/tonkm verwaarloosbaar
- (6) Energie-inhoud in broederij voor broedei met resultaat 0,40 MJ/st
 (3) * (4)
 Bij een prijs van 0,342 f/st 1,18 MJ/f

BRONNEN

- 1) Pers.mededelingen diverse broederijen Gegevens 1992.Spelderholt en diverse broederijen.
- 2) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO/CBS. [4]
- 3) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART DIENSTEN

DEFINITIE: Energie-inhoud van diensten en faciliteiten zoals:
veterinaire diensten en medicijnen, keur- en plombeerloon,
dekgelden, stamboek, fokvereniging, telecommunicatie, water,
grondonderzoek, algemene kosten.

METHODE: Energie-inhoud overeenkomend met de energievereiste voor de
produktie van de 'overige dienstverlening', bepaald met behulp
van i/o-analyse.

Ter vergelijking: berekening van de directe energie, nodig voor
de produktie van 'overige dienstverlening'.

ENERGIE-INHOUD: 2,5 MJ/f excl. BTW

DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Diensten

BEPALING ENERGIE-INHOUD

Benadering via input/output-analyse

- (1) Gemiddelde energievereiste produktie
Overige Dienstverlening (SBI 90-92 & 97-99): 2,7 MJ/f (1987) 1)
- (2) Deflator SBI 90-92 & 97-99 (index): 100 (1987) 2)
108 (1990) 2)
- (3) Opdatering 1987-1990: MJ/f : 1,08 = 2,5 MJ/f (1990)

BRONNEN

- 1) van Engelenburg, B.C.W., T.F.M. van Rossum, e.a., Energiegebruik en huishoudelijke consumptie, handleiding en toepassingen, R.U. Utrecht, VN&S en R.U. Groningen IVEM, oktober 1991, rapportnr. 9103, p. 63 [33]
- 2) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34]



PROCESKAART DIERLIJKE VETTEN

DEFINITIE: Energie-inhoud voor de bereiding van dierlijke vetten uit dierlijke afvallen.

METHODE: Berekeningen op basis van procesanalyse.

ENERGIE-INHOUD: 4,4 MJ/kg
 8,8 MJ/f

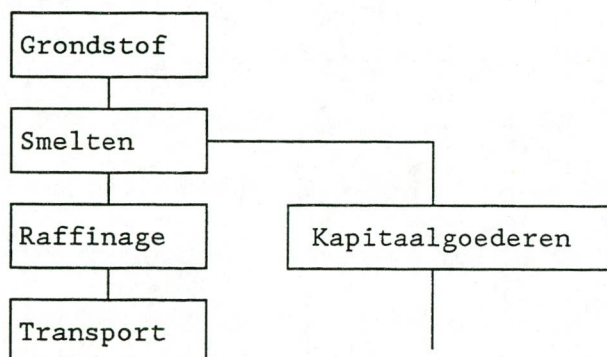
DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3

BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Dierlijke vetten

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

(1) Energie-inhoud grondstoffen De dierlijke vetten worden gewonnen uit dierlijke afvallen.	verwaarloosd	
(2) Smelten 1)	2,18	MJ/kg
(3) Raffinage 1)	1,65	MJ/kg
(4) Kapitaalgoederen via multiplicator vlgs 2)	1,08	
(5) Transport per auto 100 km à 2,8 MJ/tonkm =	<u>0,28</u>	MJ/kg
(6) Energie-inhoud: ((1) + (2) + (3)) * (4) + (5)	4,42	MJ/kg
Bij een marktprijs van 0,50 f/kg:	8,83	MJ/f

BRONNEN

- 1) Boot, H., Energiebesparingspotentielen 2015, Fase 2, Toepassing ontwerp- onderzoeksmethodiek voor de Voedings- en Genotmiddelenindustrie, TNO-rapport 89 320, oktober 1989 [21]
- 2) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART DIERMEEL

DEFINITIE: Energie-inhoud voor de bereiding van diermeel uit dierlijke afvallen.

METHODE: Berekeningen op basis van procesanalyse.

ENERGIE-INHOUD: 4,8 MJ/kg
 8,9 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

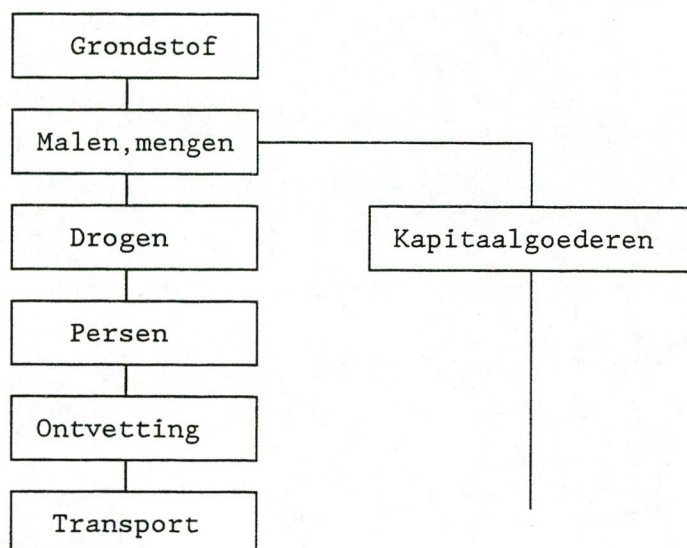
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Diermeel

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

- (1) De energie-inhoud van de grondstof verwaarloosd.
De dierlijke afvallen worden als bijprodukt gezien.
- (2) Direkte proces-energie 1):

(a) energie-inhoud malen en mengen:	0,05	MJ/kg
(b) energie-inhoud drogen:	3,65	MJ/kg
(c) persen:	0,12	MJ/kg
- (3) Ontvetting: 0,33 MJ/kg
- (4) Kapitaalgoederen via multiplicator vlgs 2) 1,08
- (5) Transport per vrachtauto
(100 km à 2,8 MJ/tonkm) 0,28 MJ/kg
- (6) Totaal energie-inhoud 4,76 MJ/kg
 $((1) + (2) + (3)) * (4) + (5)$
 Bij een marktprijs van 0,535 f/kg: 8,90 MJ/f



BRONNEN

- 1) Boot, H., Energiebesparingspotentielen 2015, Fase 2, Toepassing ontwerp- onderzoeksmethodiek voor de Voedings- en Genotmiddelenindustrie, TNO-rapport 89 320, oktober 1989 - gerealiseerd minimum [21]
- 2) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART DIESELOLIE

DEFINITIE: Energie-inhoud op basis van de onderste verbrandingswaarde van dieselolie.

METHODE: Procesmatige benadering voor dieselolie aan de pomp met inachtnaam van raffinageverlies, transport en kapitaalgoederen.

ENERGIE-INHOUD: 40,5 MJ/dm³
 43,6 MJ/f excl. BTW.

DATUM: 1 juni 1993

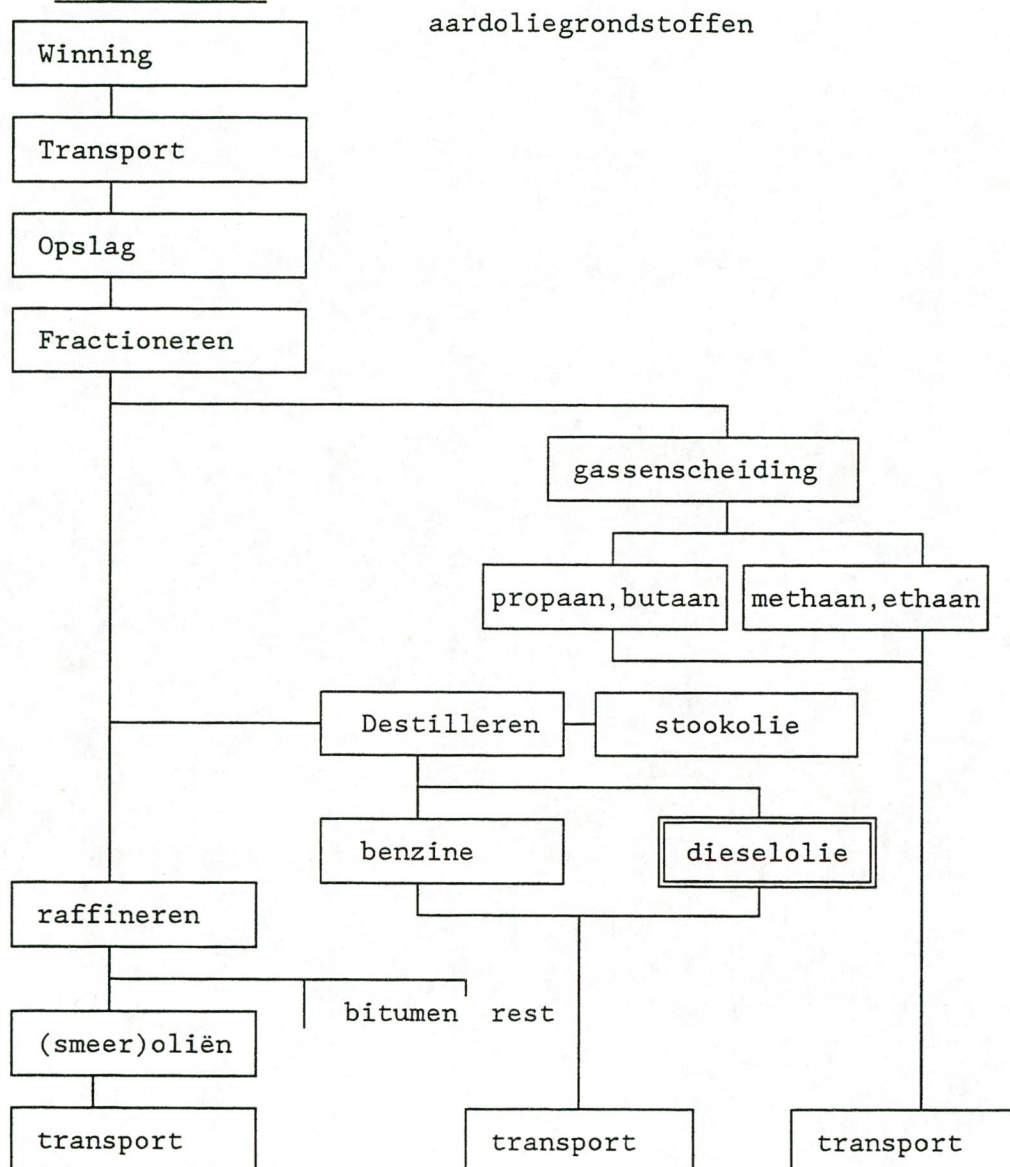
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Dieselolie

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema.





2. Berekeningen

(1) Onderste verbrandingswaarde (0,84 kg/dm ³):	35,9	MJ/dm ³	
(2) Prijs Autogasolie af pomp:	(a)	1,1001 f/dm ³	<u>incl BTW</u>
	(b)	0,9284 f/dm ³	excl.BTW 1)
(3) Netto energie-inhoud (1) : (2b)	38,67	MJ/f	
(4) Multiplicator:	1,127		
gebaseerd op:			
- winningsverlies	0,4	%	1)
- omzettingsverlies	6,0	%	2)
- distributieverlies	0,3	%	1)
- kapitaalgoederen	6,0	%	3)
(5) Energie-inhoud:	(3) * (4) = 38,67 * 1,127 =	43,58	MJ/f excl. BTW
	(1) * (4) = 35,9 * 1.127 =	40,46	MJ/dm ³

BRONNEN

- 1) De nederlandse energiehuishouding, Jaarcijfers 1990, CBS, tabel 9.6.1 [8]
- 2) Wijziging brandstofmix. Rapport IW-TNO 92.OR.VM.001.0/RR - Tabel 9c [37]
- 3) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART DIESELOLIE LANDBOUW

DEFINITIE: Energie-inhoud van dieselolie voor gebruik in de landbouw, op basis van de onderste verbrandingswaarde.

METHODE: Dieselolie voor gebruik in de landbouw franco per tankauto met inachtnaam van raffinageverlies, transport en kapitaalgoederen.

ENERGIE-INHOUD: 40,5 MJ/dm³
47,0 MJ/f excl.BTW

DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Dieselolie landbouw

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema

Zie bijlage bij de proceskaart dieselolie.

2. Berekeningen

- | | | | |
|---|---------|--------------------|----|
| (1) Onderste verbrandingswaarde ($0,84 \text{ kg/dm}^3$): | 35,9 | MJ/dm ³ | |
| (2) Prijs dieselolie in bulk: | 0,8575 | f/dm ³ | 1) |
| (3) Netto energie-inhoud (1) : (2) | 41,87 | MJ/f | |
| (4) Multiplicator: | 1,127 | | |
| gebaseerd op | | | |
| - winningsverlies | 0,4 | % | 2) |
| - omzettingsverlies | 6,0 | % | 3) |
| - distributieverlies | 0,3 | % | 2) |
| - kapitaalgoederen | 6,0 | % | 4) |
| (5) Gecorrigeerde energie-inhoud: | | | |
| (3) * (4) = $41,68 * 1,127$ | = 46,97 | MJ/f | |
| (1) * (4) = $35,9 * 1,127$ | = 40,46 | MJ/dm ³ | |

BRONNEN

- 1) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO / CBS [4]
- 2) De nederlandse energiehuishouding, Jaarcijfers 1990, CBS, tabel 9.6.1 [8]
- 3) Wijziging brandstofmix. Rapport IW-TNO 92.OR.VM.001.0/RR - Tabel 9c [37]
- 4) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART ELEKTRICITEIT

DEFINITIE: Energie-inhoud op basis van de onderste verbrandingswaarde van de primaire brandstof in openbare elektriciteitscentrales, met inachtnaam van transportverliezen en andere indirecte energie-inputs.

METHODE: Procesmatige benadering:
direkte bepaling uit kWh-prijs voor aansluitingen tot 80 A, met weging van dag- en nachttarief; herleiding naar primaire brandstof; verdiscontering van transportverliezen en energie-vereiste voor kapitaalgoedereninput.

ENERGIE-INHOUD: 8,7 MJ/kWh
41,1 MJ/f excl. BTW

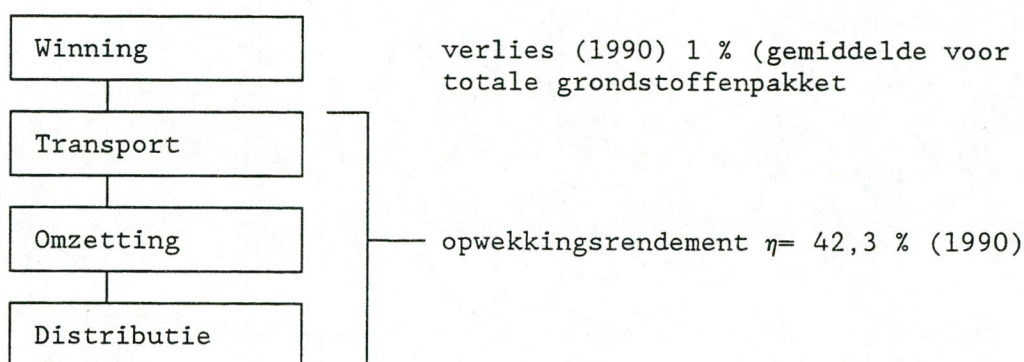
DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Electriciteit

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema2. Bepaling energie-inhoud electriciteit voor kleinverbruikers
(aansluitingen tot 80 A)

Direct energieverbruik

- (1) (a) Kleinverbruikers excl vastrecht excl. BTW: 0,181 f/kWh 1)
 (b) Kleinverbruikers incl.vastrecht excl. BTW: 0,212 f/kWh 1)
 (Elektriciteitsprijs met inbegrip van laagtarief-uren, levering volgens laag-tariefuren bedragen 21 % van het totaal).
- (2) Rendement centrales inclusief distributie en eigen gebruik:
 (a) primair brandstofverbruik: 516 PJ 2)
 (b) electriciteitsproductie 60,656 GWh * 3,6 = 218,361 PJ 2)
 (c) η : (b) : (a) = 42,31 %
- (3) (a) kWh-primair: (1b) * (2c) = 21,2 * 18,1 = 8,97 ct
 (b) MJ-primair: (3a) : 3,6 = 2,4917 ct
 (c) energie-inhoud: 100 : (3b) = 40,13 MJ/f

Indirect energieverbruik (bepaling multiplicator)

- (4) Energie-inhoud kapitaalgoederen electriciteitsopwekking op basis van vast recht
- (a) Vastrecht: (1b) - (1a) = 0,031 f/kWh
 (b) Energie-inhoud kapitaalgoederen: 3,6 MJ/f 3)
 (c) Brandstofinzet per kWh 3,6 MJ/Kwh : (2c) = 8,51 MJ/kWh
 (d) Energie-inhoud vast recht: (4a) * (4b) = 0,112 MJ/kWh
 (e) (4d), gerelateerd aan (4c) brandstofinzet 1,32 %



- (5) Energievereiste voor de 'produktie' van brandstoffen
- (a) Gemiddelde verliezen/eigen gebruik: 1 % 4)
- (b) Factor voor kapitaalgoedereninzet
(6% van verliezen/eigen gebruik): te verwaarlozen
- (6) Multiplicator: $[100 + 1 + 1,32] : 100 = 1,023$
- (7) Energie-inhoud: (3c) * (6) = 41,06 MJ/f excl. BTW
- Gebaseerd op kWh: $3,6 : (2) * (6) = 8,71$ MJ/kWh

BRONNEN

- 1) Statistiek van de elektriciteitsvoorziening in Nederland 1990, CBS [5]
- 2) De nederlandse energiehuishouding, Jaarcijfers 1990, CBS [8]
- 3) van Engelenburg, B.C.W., T.F.M. van Rossum, e.a., Energiegebruik en huishoudelijke consumptie, handleiding en toepassingen, R.U. Utrecht, VN&S en R.U. Groningen IVEM, oktober 1991, rapportnr. 91032, p.63 [33]
- 4) eigen berekening op basis van [8]



PROCESKAART GEDROOGDE BIETENPULP

DEFINITIE: Energie-inhoud van gedroogde bietenpulp, als bijproduct in de
 bietsuikerproduktie en bestemd als component voor veevoeder.

METHODE: Energie-inhoud op basis van procesanalyse, met toewijzing van
 de bijdrage via grondstof naar rato van marktwaarde.

ENERGIE-INHOUD: 12,8 MJ/kg
 47,4 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

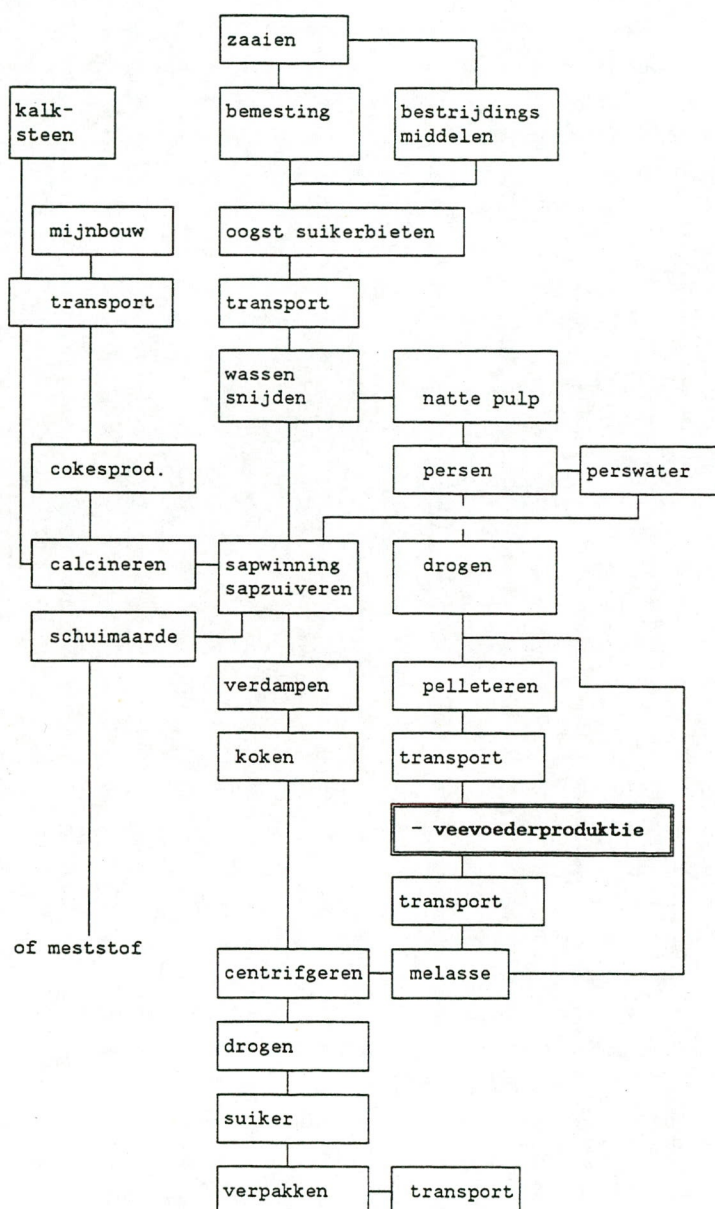
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Gedroogde bietenpulp

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema Suikerproductie (t.b.v. pulp, melasse)



2. Berekeningen

- | | |
|---|------------------|
| (1) Energie-inhoud van de grondstof: | niet toegerekend |
| Pulp wordt tot aan pulpbewerking beschouwd als afvalprodukt. | |
| (2) Energie-inhoud pulppersen en -drogen:
Vlgs 1) | 10,8 MJ/kg brok |
| (3) Energie-inhoud pelleteren met melasse:
Vlgs 2) | 1 MJ/kg |
| (4) Kapitaalgoederen via multiplicator vlgs 3) | 1,06 |
| (5) Energie-inhoud transport
100 km per vrachtauto à 2,8 MJ/tonkm: | 0,28 MJ/kg |
| (6) Energie-inhoud gedroogde bietenpulp:
((1) + (2) + (3)) * (4) + (5) | 12,79 MJ/kg |
| Bij een prijs van 0,27 f/kg: | 47,36 MJ/f |

BRONNEN

- 1) Gool, W. van, e.a., Enthalpie en exergie-analyse van een suikerfabriek, RU Utrecht [25]
- 2) Boot, H., Energiebesparingspotentielen 2015, Fase 2, Toepassing ontwerp- onderzoeksmethodiek voor de Voedings- en Genotmiddelenindustrie, TNO-rapport 89 320, oktober 1989 [21]
- 3) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART GEDROOGDE CITRUSPULP

DEFINITIE: Energie, nodig voor het drogen, pelleteren en transporteren van reststof na het uitpersen van citrusvruchten en bestemd als component voor veevoeder.

METHODE: Berekeningen op basis van procesanalyse.

ENERGIE-INHOUD: 8,4 MJ/kg
 38,2 MJ/f

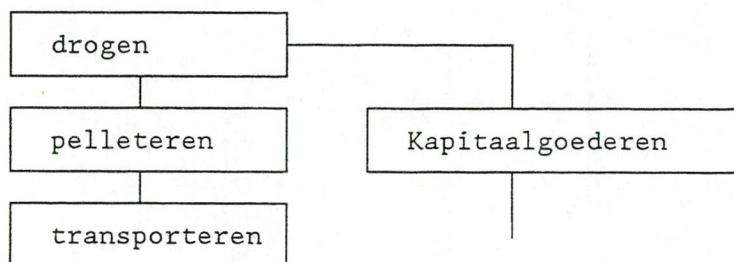
DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3

BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Gedroogde citruspulp.

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

Herkomst gedroogde citruspulp	Brazilië	
(1) Energie-inhoud grondstof	niet toegerekend	
(2) Energie-inhoud nadrogen, malen, pelleteren: Gemiddelde voor grasdrogen vlgs 1)	5	MJ/kg
(3) Energie-inhoud transport 2) 10.000 km per zeeschip à 0,3 MJ/tonkm:	3,0	MJ/kg
(4) Kapitaalgoederen via multiplicator vlgs 3)	1,08	
(5) Energie-inhoud gedroogde citruspulp: ((1) + (2)) * (4) + (3) =	8,4	MJ/kg
Bij een prijs van 0,22 f/kg:	38,18	MJ/f

BRONNEN

- 1) Zie proceskaart Gedroogde bietenpulp.
- 2) Zie proceskaart Transport per schip.
- 3) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN

DEFINITIE: Energie voor de produktie van fungiciden, herbiciden en grondontsmettingsmiddelen.

METHODE: Procesmatige benadering van de energie-inhoud met inachtnahme van verliezen/eigen gebruik (voor produktie, transport en distributie) en van kapitaalgoedereninzet.

ENERGIE-INHOUD: 95,4 MJ/kg
 8,7 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

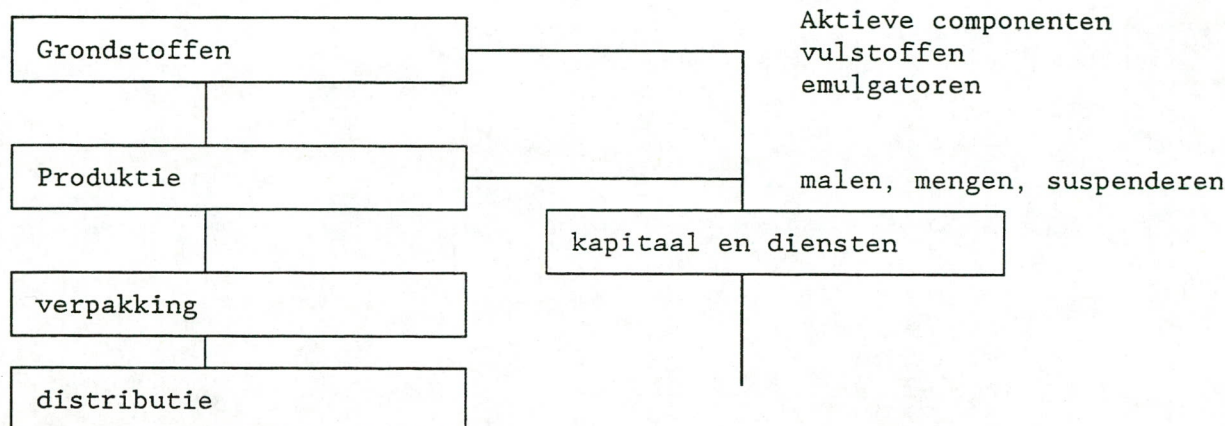
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Gewasbeschermingsmiddelen

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Algemeen

Afzet in Nederland 1990 uitgedrukt in actieve stoffen:

insekticiden	731 ton	3,9 %
fungiciden	4140 ton	22,0 %
- captan		
herbiciden	3468 ton	18,4 %
- triazin		
- urea		
grondontsmettingsmiddelen	8937 ton	47,4 %
overige middelen	1559 ton	8,3 %
totaal	18835 ton	100 %

De berekening van de energie-intensiteit van deze stoffen wordt belemmerd door een aantal factoren:

- De samenstelling van actieve stoffen is alleen op hoofdlijnen te achterhalen.
- De actieve stoffen vormen samen met de hulpstoffen (vulstoffen, hechters, stabilisatoren, oplosmiddelen enz.) het uiteindelijke produkt. De produktie-energie zal daarbij in hoofdzaak bestaan uit een of andere manier van prepareren zoals emulgeren, dispergeren, granuleren enz. De totale energie-inhoud van een bepaald produkt zal echter gedomineerd worden door de energie-inhoud van de samenstellende componenten. Daarvan vindt regelmatig wijziging van de samenstelling plaats mede als gevolg van de veranderingen in toegelaten (hulp)stoffen.

2. Berekeningen :

Betrouwbare informatie over de energie-inhoud van specifieke gewasbeschermings- en bestrijdingsmiddelen is niet beschikbaar gekomen. Gekozen is voor de volgende afweging:

- (1) Energie-inhoud voor de grondstoffen.
- (1a) Energie-inhoud van bepalende actieve grondstoffen is vlgs 1):
- | | | |
|-----------------------|--------------------------|-------------|
| - ureum | 21,6 GJ/ton actieve stof | |
| - chloor | 18,4 GJ/ton actieve stof | |
| - benzeen | 59,3 GJ/ton actieve stof | |
| Rekenkundig gemiddeld | | 33,1 GJ/ton |
- (1b) (deels actieve) hulpstoffen
- | | | |
|---|------|--------|
| - minerale olie | | |
| - cyclohexanon | | |
| - xyleen | | |
| Deze stoffen worden geproduceerd via destillatieprocessen zoals voor 3) | 46,6 | GJ/ton |
- (1c) Bij verhouding actieve componenten/hulpstoffen van 1 : 2 vlgs 8) vergen de grondstoffen
- | | | |
|--|------|----------------|
| | 42,1 | GJ/ton produkt |
|--|------|----------------|
- (2) Produktie
- (a) Direkt energiegebruik bestrijdingsmiddelen-industrie (1990), in hoofdzaak voor verwerking van de grondstoffen:
- | | | |
|--|------|----|
| | 2,79 | PJ |
|--|------|----|
- (b) Produktie-omvang
- | | | |
|--|-------|------|
| | 58,76 | kton |
|--|-------|------|
- (c) Energiegebruik produktie (2a) : (2b):
- | | | |
|--|------|----------------|
| | 47,5 | GJ/ton produkt |
|--|------|----------------|
- (3) Verpakking 2):
- | | | |
|--|------|----------------|
| | 0,18 | GJ/ton produkt |
|--|------|----------------|
- (4) Distributie per auto 100 km * 2,8 MJ/tonkm uitgaande van produktie in Nederland.
- | | | |
|--|------|----------------|
| | 0,28 | GJ/ton produkt |
|--|------|----------------|
- (5) Kapitaalgoederen via multiplicator over (2) vlgs 9)
- | | | |
|--|------|--|
| | 1,06 | |
|--|------|--|
- (6) Gemiddelde prijs van gewasbeschermingsmiddelen Vlg 10)
- | | | |
|--|------|------|
| | 11,= | f/kg |
|--|------|------|
- (7) Energie-inhoud gewasbeschermingsmiddelen:
- (a) Op basis van produkt ((1c)+(2c))*(5)+(3)+(4)
- | | | |
|--|-------|---------------|
| | 95,44 | MJ/kg produkt |
|--|-------|---------------|
- (b) Op basis van kosten (7a) : (6)
- | | | |
|--|------|------|
| | 8,68 | MJ/f |
|--|------|------|



BRONNEN

- 1) Energiekentallen in relatie tot preventie en hergebruik van afvalstromen, NOH-rapport 9210, februari 1992, NOVEM [12]
- 2) Proceskaart N-houdende kunstmest
- 3) Proceskaart Smeerolie en vetten
- 4) The Merck index, 9th edition, 1976, [23]
- 5) Pimentel, D. et al., Technological changes in energy use in US agricultural production Agroecology, McGraw-Hill Inc, 1990 [26]
- 6) Meyers, R.A., Handbook of Chemical Production Processes, Mc Graw-Hill [30]
- 7) Shreves, R.N; Chemical Process Industries. Mc Graw-Hill. [31]
- 8) Burger, W.G., Milieubelasting door hulpstoffen middels het gebruik van landbouwbestrijdingsmiddelen, TNO-rapport SCMO, rapportnr. R91/95, november 1991 [19]
- 9) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6
- 10) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6]



PROCESKAART GRAS OP STAM

DEFINITIE: Energie-inhoud van het teeltproces van gras op stam, exclusief dan wel inclusief binnenlands transport.

METHODE: Berekening op basis van kostenopbouw, met inachtnaam van de daarin opgenomen directe en indirecte posten.

ENERGIE-INHOUD: 0,3 MJ/kg bij gebruik vanuit teelt
 7,4 MJ/f bij gebruik vanuit teelt

 0,5 MJ/kg bij gebruik na aankoop
 10,3 MJ/f bij gebruik na aankoop

DATUM: 1 juni 1993

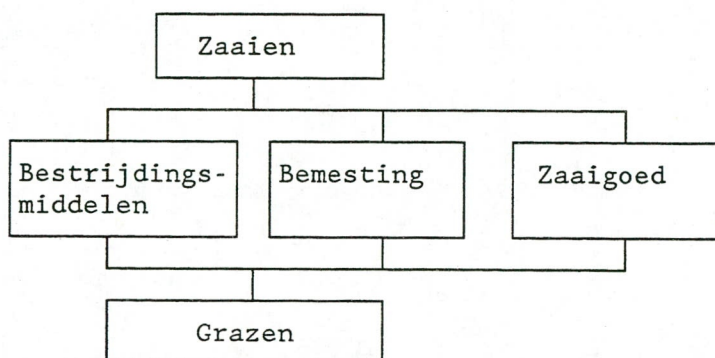
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Gras op stam

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekening zie volgende pagina



(1) Energie-inhoud teelt op basis van kostenopbouw vlgs 1)

Proces- deel	Aandeel kostprijs [%] 1)	Specifieke energie- inhoud [MJ/f] 2)	Toegewezen energie- inhoud [MJ]
Arbeid	24,5	0	0
Loonwerk	2,4	4,8	0,12
Werktuigen			
- onderhoud	2,6	4,0	0,11
- brandstof	0,7	47,0	0,33
- afschrijving	5,3	4,4	0,23
Grondstoffen			
- bestrijdingsmiddelen	0,7	8,7	0,06
- meststoffen N	16,5	33,5	5,53
P	1,7	4,4	0,07
K	0,4	4,5	0,02
overig *)	1,1	14,1	0,16
- zaaigoed	1,4	8,9	0,12
Pacht	34,5	0,9	0,31
Algemene kosten (afschrijving gebouwen)	8,2	3,6	0,30
Totaal	100,0		7,36 MJ/f

*) Gemiddelde van N-, P- en K-mest

(2) Energie-inhoud, herleid bij telersprijs van
gras op stam van 43,0 f/ton : 0,32 MJ/kg

Opmerking:

Bij gebruik in aangekocht ruwvoer wordt aan de energie-inhoud toegevoegd:

- (3) Transporttoeslag: 50 km à 2,8 MJ/kg 0,14 MJ/kg
ofwel een toename van 40% op de energie-inhoud per f
- (4) Energie-inhoud bij gebruik in aangekocht ruwvoer 10,29 MJ/f
bij de betreffende verbruikersprijs.

BRONNEN

- 1) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6]
2) Zie de betreffende proceskaarten
3) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO/CBS [4]



PROCESKAART HOOI/KUILGRAS

DEFINITIE: Energie-inhoud van het (teelt)proces van hooi/kuilgras, exclusief dan wel inclusief binnenlands transport.

METHODE: Berekening op basis van kostenopbouw, met inachtnaam van de daarin opgenomen directe en indirecte posten.

ENERGIE-INHOUD: 1,1 MJ/kg bij gebruik vanuit teelt
 4,6 MJ/f bij gebruik vanuit teelt

 1,2 MJ/kg bij gebruik na aankoop
 5,2 MJ/f bij gebruik na aankoop

DATUM: 1 juni 1993

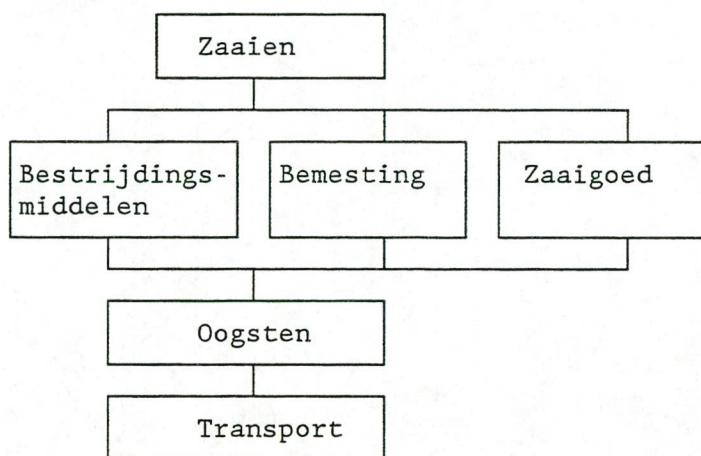
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Hooi/Kuilgras

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekening Zie volgende pagina



(1) Energie-inhoud teelt op basis van kostenopbouw vlgs. 1)

Proces- deel	Aandeel kostprijs [%] 1)	Specifieke energie- inhoud [MJ/f] 2)	Toegewezen energie- inhoud [MJ]
Arbeid	42,2	-	-
Loonwerk	4,1	5,1	0,21
Werktuigen			
- onderhoud	4,5	4,0	0,18
- brandstof	1,2	47,0	0,56
- afschrijving	9,4	4,4	0,41
Grondstoffen			
- bestrijdingsmiddelen	0,2	8,7	0,02
- meststoffen N	7,2	33,5	2,41
P	0,8	4,4	0,04
K	0,2	4,5	0,01
overig *	0,5	14,1	0,07
- zaaizaad	0,6	8,9	0,05
Pacht	14,9	0,9	0,13
Algemene kosten (afschrijving gebouwen)	14,2	3,6	0,51
Totaal	100,0		4,60 MJ/f

* Gemiddelde van N-, P- en K-mest

(2) Energie-inhoud, herleid bij telersprijs
van hooi/kuilgras van 230,0 f/ton 1) 1,06 MJ/kg

Opmerking:

Bij gebruik in aangekocht ruwvoer wordt aan de energie-inhoud toegevoegd:

(3) Transporttoeslag: 50 km à 2,8 MJ/kg = 0,14 MJ/kg

ofwel een toename van 15% op de energie-inhoud per f

(4) Energie-inhoud bij gebruik in aangekocht ruwvoer 5,22 MJ/f
bij de betreffende verbruikersprijs.

BRONNEN

- 1) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6]
- 2) Zie betreffende proceskaarten
- 3) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO/CBS [4]



PROCESKAART HUISBRANDOLIE

DEFINITIE: Energie-inhoud van huisbrandolie op basis van de onderste verbrandingswaarde.

METHODE: Berekening voor HBO-I met inachtnaam van raffinageverlies, transport en kapitaalgoederen.

ENERGIE-INHOUD: 40,5 MJ/dm³
 69,9 MJ/f excl. BTW

DATUM: 1 juni 1993

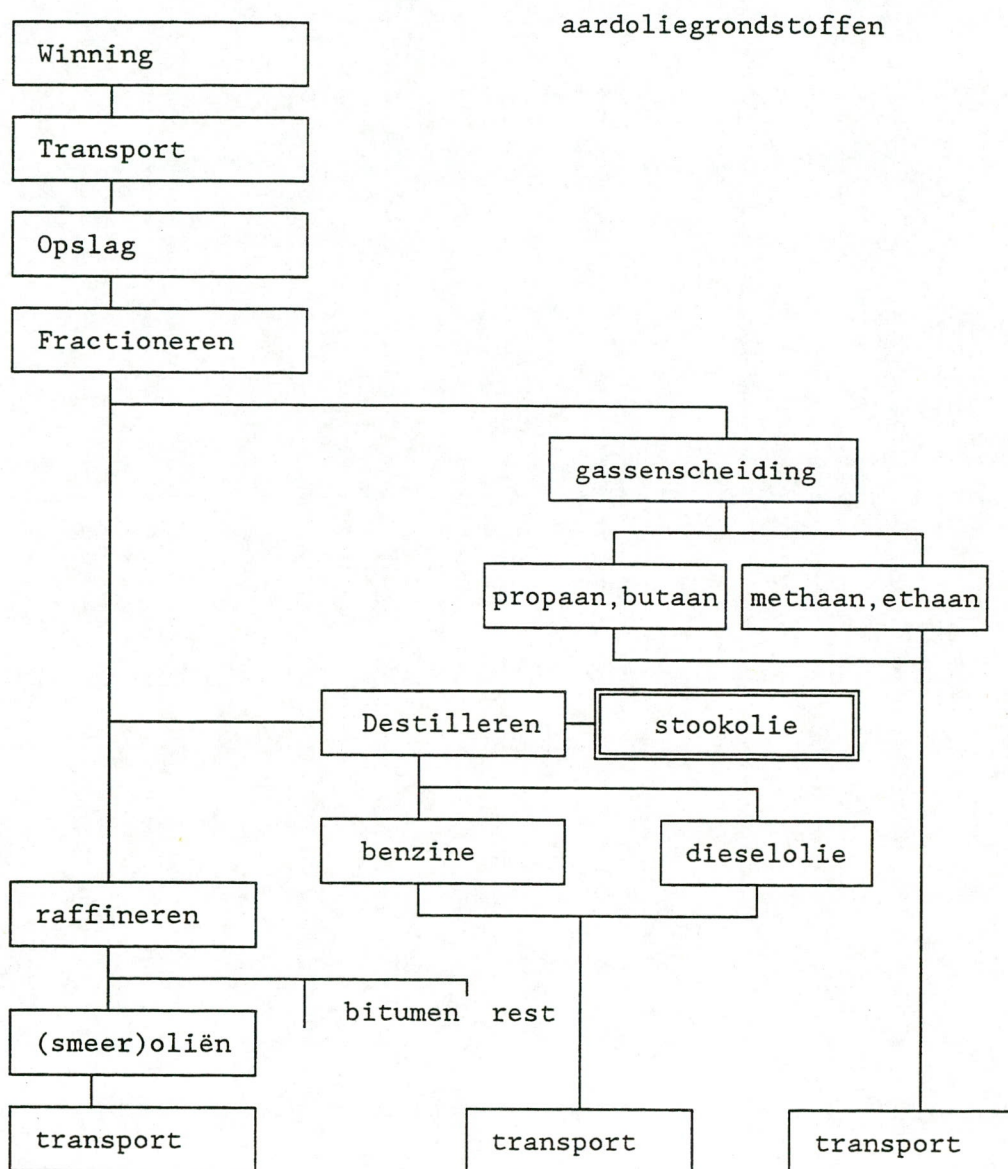
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Huisbrandolie

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

(1) Onderste verbrandingswaarde (0,84 kg/dm ³):	35,9	MJ/dm ³
(2) Brandstofprijs (1990):	0,5785	f/dm ³
(3) Netto energie-inhoud (1):(2)	62,06	MJ/f
(4) Multiplicator:	1,127	
gebaseerd op:		
- winningsverlies	0,4	% 2)
- omzettingsverlies	6,0	% 3)
- distributieverlies	0,3	% 2)
- kapitaalgoederen	6,0	% 4)
(5) Gecorrigeerde energie-inhoud		
(3) * (4) = 62,06 * 1,127 =	69,94	MJ/f
(1) * (4) = 35,9 * 1,127 =	40,46	MJ/dm ³

BRONNEN

- 1) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO / CBS [4]
- 2) De nederlandse energiehuishouding, Jaarcijfers 1990, CBS [8]
- 3) Wijziging brandstofmix. Rapport IW-TNO 92.OR.VM.001.0/RR - Tabel 9c [37]
- 4) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART KORRELMAIS

DEFINITIE: Energie-inhoud voor de produktie en het transport van
 korrelmais.

METHODE: Berekening op basis van procesanalyse, met inachtnahme van de
 daarin opgenomen direkte en indirekte posten via
 kostentoerekening.

ENERGIE-INHOUD: 9,2 MJ/kg
 25,5 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

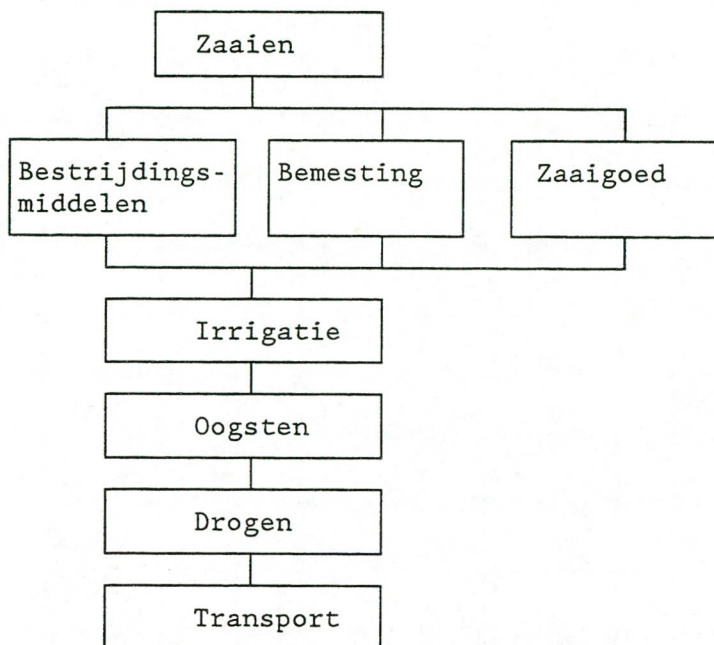
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Korrelmais

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

Uit de voorzieningsbalans voor mais blijkt dat daar voor veruit het grootste deel via import in wordt voorzien.

- (1) Als uitgangspunt voor de energie-inhoud geldt Amerikaanse teelt vlgs 1)
Zie volgende pagina



Proces deel	Aandeel in toegewezen energie- inhoud [%]	Toegewezen energie- inhoud per kg produkt [MJ]
Arbeid	0,1	0,00
Werktuigen		
- brandstof	11,9	0,81
- afschrijving	9,7	0,66
Grondstoffen		
- bestrijdingsmiddelen	5,7	0,39
- meststoffen	38,4	2,60
- zaaizaad	4,9	0,33
Bewerkingen		
- drogen	6,2	0,42
- transport	0,8	0,05
- diversen (el)	0,9	0,06
- irrigatie	21,4	1,45
(1) Energie-inhoud teelt (som v.d. tabel)		6,78 MJ/kg
(2) Transporttoeslag: 8000 km per zeeschip à 0,3 MJ/tonkm		<u>2,4</u> MJ/kg
(3) Totaal		9,18 MJ/kg
Bij een telersprijs mais van 0,36 f/kg		25,5 MJ/f

Ter vergelijking:

Nederlandse teeltsituatie KORRELMAIS vlgs 3)

Proces deel	Aandeel kostprijs [%]	Specifieke energie- inhoud [MJ/f]	Toegewezen energie- inhoud [MJ]
Arbeid en pacht (50/50)	55,0	0,9	0,25
Direkte energie - brandstof	2,0	47,0	0,94
Grondstoffen			
- bestrijdingsmiddelen	4,0	8,7	0,35
- meststoffen N	12,0	33,5	4,02
- zaaizaad	11,0	8,9	0,98
Huisvesting	16,0	3,6	0,58
Totaal	100,0		7,12

(1) Energie-inhoud teelt:	7,12	MJ/f
(2) Telersprijs mais:	0,36	f/kg
(3) Energie-inhoud korrelmais: (1) * (2) =	2,56	MJ/kg
(4) Transport:		
100 km per vrachtauto à 2,80 MJ/tonkm =	<u>0,28</u>	MJ/kg
(5) Totaal: (3) + (4) =	2,84	MJ/kg

BRONNEN

- 1) Pimentel, D. et al.; Technological changes in energy use in US agricultural production. Agroecology, Mc Graw-Hill Inc, 1990 [26]
- 2) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6]



PROCESKAART K-HOUDENDE KUNSTMEST

DEFINITIE: Energie voor produktie, verpakking en transport van K-houdende kunstmest.

METHODE: Procesmatige benadering, rekening houdend met de belangrijkste samenstellende component van K-houdende kunstmest. (Kaliumchloride $KCl(60)$). Energie-inhoud herleid tot zowel het produkt als de component K_2O .

ENERGIE-INHOUD:	1,6 MJ/kg produkt	2,6 MJ/kg K_2O .
	4,5 MJ/f excl.BTW	

DATUM:	1 juni 1993	VERSIE: 3
--------	-------------	-----------



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: K-houdende kunstmest

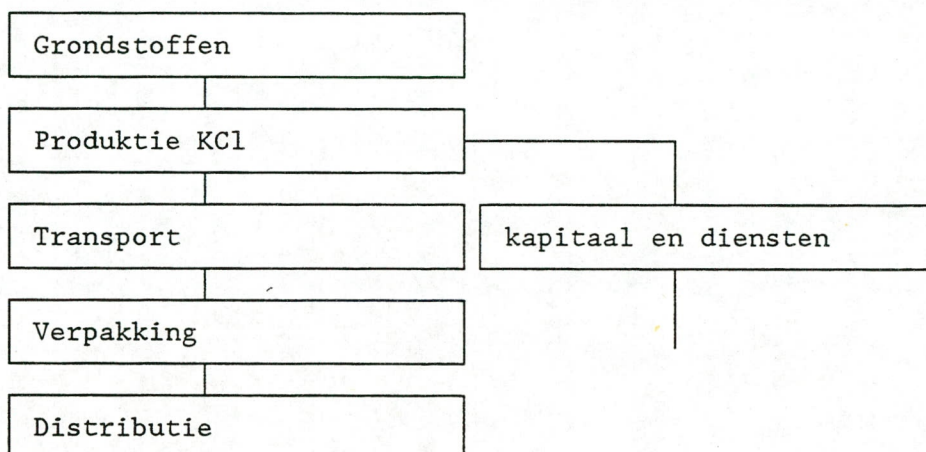
BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema

Algemeen

De afzet in Nederland van K-houdende kunstmeststoffen omvat: 1)

- kaliumchloride (60 %) 39,0 %
- mengmeststoffen 35,2 %



2. Berekeningen :

(1) Grondstoffen voor KCl 6)

Sylvinite-erts met 10 % K_2O

winning:

20 MJ/ton

(1a) energie-inhoud sylvinite-erts

0,02 GJ/ton

(2) Produktie 9)

Voor de produktie van 1 ton zuivere KCl is nodig:

(2a) 6,5 ton sylvinite

energie-inhoud sylvinite $6,5 * 0,02 =$

0,13 GJ/ton

(2b) produktie via flotatieproces 5)

0,95 GJ/ton

(0,25 van de kristallisatie)

(2c) Energie-inhoud KCl (60 % K_2O) = (2a+2b)

1,08 GJ/ton

(2d) Herleid tot volledig K_2O

1,80 GJ/ton K_2O



(3)	Verpakking en distributie 7)		
(3a)	Verpakking	0,18	GJ/ton
(3b)	Distributie 100 km à 2,8 MJ/tonkm:	0,28	GJ/ton
(3c)	Verpakking en distributie geldt per ton produkt. Uitgaande van KCL(60 %) worden (3a) en (3b) herleid tot volledig K ₂ O: $1/0.6 * (3a + 3b)$	0,77	GJ/ton K ₂ O
(4)	Kapitaalgoederen via multiplicator over (2) vlgs 8)	1,03	
(5)	Verbruikersprijs excl.BTW vlgs.3)-pg.133	0,352	f/kg produkt
(6)	Energie-inhoud herleid tot volledig K ₂ O:	2,62	MJ/kg K ₂ O
	Herleid tot produkt KCL (60 %)	1,57	MJ/kg produkt
	Bij een verbruikersprijs vlgs (5)	4,46	MJ/f produkt.

Opmerkingen:

- Kunstmeststoffen kunnen ook in bulk worden geleverd
Verpakking (50 % bulk 50 % in zakken) 0,09 GJ/ton 1)

BRONNEN

- 1) Jaarstatistiek van de kunstmeststoffen 1989/90, LEI-DLO nr. 66-89/90, februari 1992 [3]
- 2) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO / CBS [4]
- 3) De nederlandse energiehuishouding, Jaarcijfers 1990, CBS [8]
- 4) Melman, A.G., e.a, Energiebesparingspotentiëlen 2015, TNO-rapport 90-258, april 1992 [9]
- 5) Meer energiekentallen in relatie tot preventie en hergebruik van afvalstromen, basisrapport 9210, februari 1992, NOVEM [13]
- 6) Shreve's, R.N.; Chemical Process Industries. Mc Graw-Hill [31]
- 7) Zie proceskaart N-houdende kunstmest.
- 8) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6
- 9) Pers mededelingen R.Pothoven; NMI [24]



PROCESKAART LOONWERK

DEFINITIE: Energie-inhoud van werkzaamheden door loonwerkers.

METHODE: Berekening op basis van kostenopbouw, met inachtnaam van de daarin opgenomen direkte en indirecte posten.

ENERGIE-INHOUD: 4,8 MJ/f excl. BTW

DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Loonwerk

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema

Niet van toepassing

2. Berekeningen (excl. BTW)

Component 1)	Aandeel kostprijs [%]	Specifieke energie- inhoud [MJ/f]	Toegewezen energie- inhoud [MJ]
Faktorkosten	45	0	0
Non-faktorkosten	55	8,7	4,77
Totaal	100	-	4,77

BRONNEN

- 1) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6]



PROCESKAART LUCERNEMEEL

DEFINITIE: Energie-inhoud voor de teelt van lucerne en het voor lucernemeel benodigde drogen, malen en transporteren.

METHODE: Berekeningen op basis van procesanalyse en op basis van de kostenopbouw bij de teelt van lucerne(hooi).

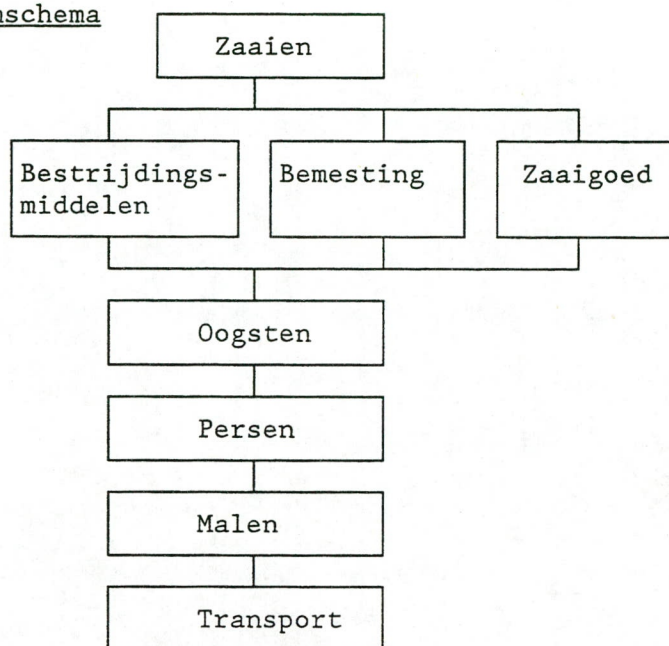
ENERGIE-INHOUD: 2,0 MJ/kg
6,2 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3

BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Lucernemeel

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema2. Berekeningen

(1) Energie-inhoud teelt op basis van kostenopbouw vlgs 1)

Proces-deel	Aandeel kostprijs per ha [%]	Specifieke energie- inhoud [MJ/f] 2)	Toegewezen energie- inhoud [MJ]
Arbeid en pacht (50/50)	64,0	0,9	0,29
Direkte energie - brandstof	2,0	47,0	0,94
Grondstoffen			
- bestrijdingsmiddelen	2,0	8,7	0,17
- meststoffen N	5,0	33,5	1,68
- zaaigoed	7,0	8,9	0,62
Huisvesting	20,0	3,6	0,72
Totaal lucerneteelt	100,0		4,42

Bijlage bij proceskaarten - 1 juni 1993 (versie 3).



(2) Telersprij lucernehooi 3) :	0,29	f/kg
(3) Energie-inhoud teelt: (1) x (2)	1,28	MJ/kg
(4) Energie-inhoud malen/persen groenvoer:	0,29	MJ/kg
(5) Energie-inhoud verpakking:	0,18	MJ/kg
(6) Energie-inhoud transport: 100 km met vrachtauto à 2,8 MJ/tonkm	<u>0,28</u>	MJ/kg
(7) Energie-inhoud lucernebrok/-meel	2,03	MJ/kg
(8) Prijs gedroogde lucernebrok/-meel 3)	0,33	f/kg
(9) Energie-inhoud: (7) : (8)	6,15	MJ/f

BRONNEN

- 1) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6]
- 2) Zie de betreffende proceskaarten.
- 3) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO / CBS, [4]



PROCESKAART MAALDERIJPRODUKTEN

DEFINITIE: Energie-inhoud van maalderijprodukten, als bijproduct in de meelproductie uit tarwe en bestemd als component voor veevoeder.

METHODE: Energie-inhoud op basis van procesanalyse, met toewijzing van de bijdrage via grondstof naar rato van marktwaarde.

ENERGIE-INHOUD: 3,8 MJ/kg
 28,2 MJ/f

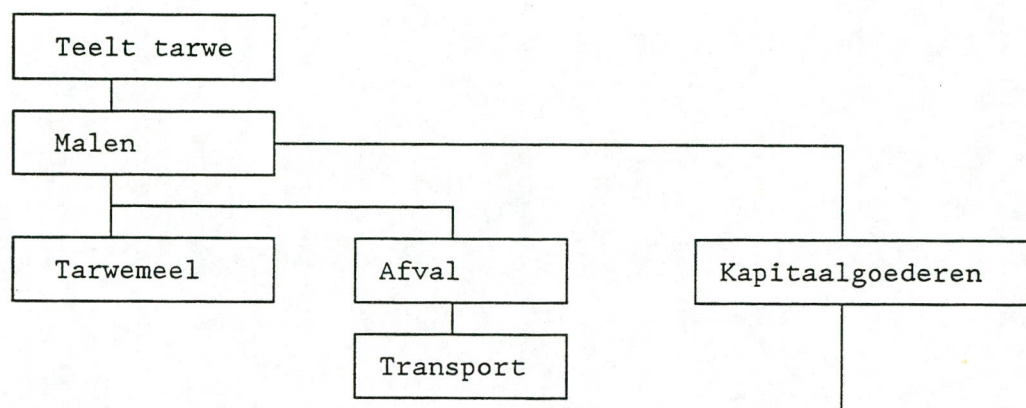
DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3

BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Maalderijprodukten.

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

Uit de voorzieningsbalans voor tarwe vlgs 1) blijkt dat daar voor 80 % via import in wordt voorzien. Ca 20 % wordt in Nederland zelf geproduceerd.

(1) Energie-inhoud van de importfractie vlgs 2) 9,2 MJ/kg

(2) Nederlandse teeltsituatie voor TARWE vlgs.3)

Proces deel	Aandeel kostprijs per ha [%]	Specifieke energie- inhoud [MJ/f]	Toegewezen energie- inhoud [MJ]
Arbeid en pacht (50/50)	58,0	0,9	0,26
Direkte energie - brandstof	2,0	47,0	0,94
Grondstoffen			
- bestrijdingsmiddelen	11,0	8,7	0,96
- meststoffen N	9,0	33,5	3,02
- zaaizaad	6,0	8,9	0,53
Huisvesting	14,0	3,6	0,50
Totaal	100,0		6,21 MJ/f

Bijlage bij proceskaarten - 1 juni 1993 (versie 3).



(3) Telersprijis tarwe	0,38	f/kg
(4) Energie-inhoud teelt: $6,21 : 0,38 =$	2,36	MJ/kg
(5) Graandrogen:	0,85	MJ/kg
(6) Transport: 100 km per vrachauto à 2,8 MJ/tkm	<u>0,28</u>	MJ/kg
(7) Energie-inhoud tarweteelt (Ned)	3,49	MJ/kg
(4) + (5) + (6)		
 (8) Tarwe, gewogen naar herkomst	8,06	MJ/kg
0,8 * (1) + 0,2 * (7)		
 (9) Opbrengst per kg tarwe:		
- 0,8 kg meel à 0,38 f/kg:	0,304	f/kg (0,919)
- 0,2 kg bijprodukten gewaardeerd		
naar tarwestro a 0,135 f/kg 1):	<u>0,027</u>	f/kg (<u>0,081</u>)
totaal:	0,331	f/kg (1,000)
 (10) Energie-inhoud tarwe-bijprodukt:		
0,081 * (8) / 0,2 =	3,26	MJ/kg produkt
 (11) Kapitaalgoederen via multiplier vlgs. 4)	1,08	
 (12) Transport: 100 km à 2,8 MJ/tonkm:	<u>0,28</u>	MJ/kg
 (13) Totaal (10) + (11)	3,80	MJ/kg produkt
Gebaseerd op prijs tarwestro a 0,135 f/kg:	28,15	MJ/f

BRONNEN

- 1) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO / CBS [4]
- 2) Zie proceskaart Korrelmais
- 3) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6]
- 4) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART MAGER MELKPOEDER

DEFINITIE: Energie-inhoud van mager melkpoeder, verkregen uit ondermelk, in gezamenlijke productie met zuivel- en melkprodukten.

METHODE: Berekeningen op basis van procesanalyse, met toewijzing van de bijdrage in grondstof naar rato van marktwaarde.

ENERGIE-INHOUD: 43,3 MJ/kg
 10,3 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

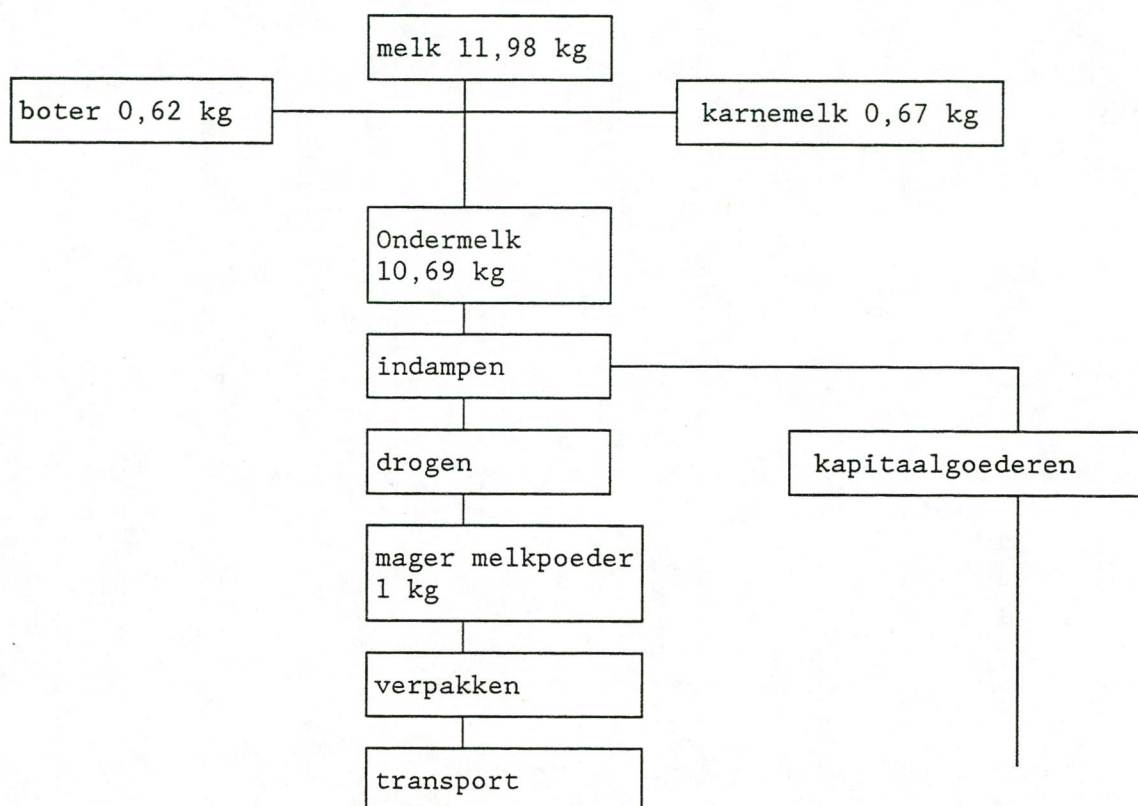
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Mager melkpoeder

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema :



2. Berekeningen

(1) Energie-inhoud grondstof toe te wijzen aan mager melkpoeder naar marktwaaarde. 11,98 kg melk levert:

(a)	- 0,62 kg boter à 7,11 f/kg	=	4,41	f (48%)
(b)	- 0,67 kg karnemelk à 1,00 f/kg	=	0,67	f (7%)
(c)	- 1 kg mager melkpoeder à 4,20 f/kg	=	4,20	f (45%)
	totaal:		9,28	f (100%)

(d) Energie-inhoud van de grondstof in mager melkpoeder 30,73 MJ/kg
 45 % (vlgs 1c) * 11,98 kg melk à 5,7 MJ/kg vlgs 1)



(2) Direkt energiegebruik vlgs. 2)		
(a) Energie voor ontvangst en basisverwerking:	0,078	MJ/kg melk
Per kg mager melkpoeder is nodig:	11,98	kg melk
Energie-gebruik ontvangst/basisverwerking voor mager melkpoeder: $0,078 * 11,98 =$	0,93	MJ/kg poeder
(b) Energiekental indampen en drogen:	11,3	MJ/kg poeder
De waarde heeft betrekking op mager en niet-mager poeder samen.		
(3) Verpakking:		
Energie-inhoud verpakkingsmateriaal	0,18	MJ/kg poeder
(4) Kapitaalgoederen via multiplicator vlgs 3)	1,07	
(5) Transport		
100 km per vrachtauto à 2,8 MJ/tonkm:	0,28	MJ/kg
(6) Totaal energie-inhoud:	43,29	MJ/kg
(1) + ((2) + (3)) * (4) + (5)		
Bij een prijs van 4,20 f/kg	10,31	MJ/f

BRONNEN

- 1) Zie proceskaart Melkproductie
- 2) BCZ Friesland BV, Energie in de zuivel, Analyse 1987, Rapport BCZ WK/ja (1988)
- 3) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART MAISGLUTENVOERMEEEL

DEFINITIE: Energie-inhoud van maisglutenvoermeel bij de bereiding van maiszetmeel.

METHODE: Berekeningen op basis van beperkte procesanalyse en verdeling naar marktwaarde op basis van maisglutenvoermeel uit vezels en eiwitten.

ENERGIE-INHOUD: 5,9 MJ/kg
 39,3 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

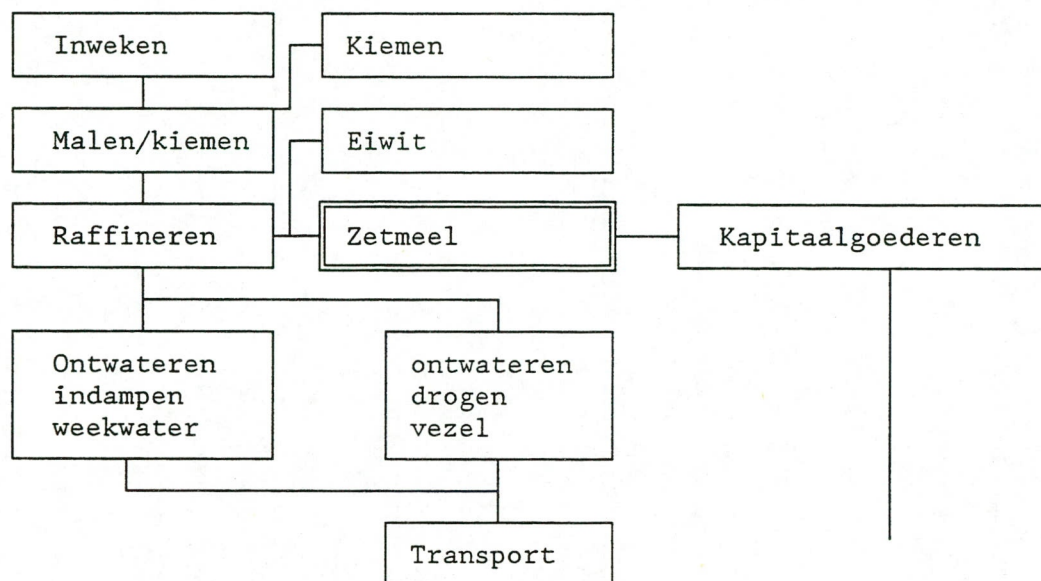
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Maisglutenvoermeel

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema :



- (1) Energie-inhoud van de grondstof.
Energie-inhoud van maisglutenvoer en -meel toerekenen naar marktwaarde van korrelmaisprodukten.
- (a) Energie-intensiteit van 1 kg korrelmais: 9,2 MJ/kg 1)
1 kg korrelmais levert: vlgs.2)
- | | | | |
|---|-----------|------------|---------|
| - 0,66 kg zetmeel | 1,0 f/kg | 0,660 f | (0,848) |
| - 0,04 kg olie (ongeraffineerd) | 1,0 f/kg | 0,040 f | (0,051) |
| (b) - 0,24 kg glutenvoer (21 %) | 0,15 f/kg | 0,036 f | (0,046) |
| (vezel, kiemresidu, weekw) | | | |
| - 0,06 kg glutenmeel (60 %) | 0,7 f/kg | 0,042 f | (0,055) |
| Totaal | | 0,778 f | (1,00) |
| (c) Energie-inhoud grondstof maisglutenvoer | | 1,76 MJ/kg | |
| (1a) * 0,046 vlgs.(1b) : 0,24 vlgs.(1c) | | | |



- (2) Energie-inhoud produktie 3)
- (a) Direkt energie-gebruik totale graanzetmeelproduktie 13 MJ/kg
- (b) Produktie-energie algemene behandeling tot grondstof
voor maisglutenvoer verdelen naar marktwaarde.
Energie-inhoud produktie maisglutenvoer 2,49 MJ/kg
(2a) * 0,061 vlgs.(1b) : 0,24 vlgs.(1c)
- (c) Persen/drogen 3) 0,95 MJ/kg
- (3) Transport 100 km a 2,8 MJ/tonkm 0,28 MJ/kg
- (4) Kapitaalgoedereninzet (multiplikator) 1,08
- (5a) Totaal energie-inhoud maisglutenvoer 5,90 MJ/kg
(4) * [(1c) + (2b) + (2c)] + (3)
- (5b) Bij een verbruikersprijs van 0,15 f/kg 4) 39,33 MJ/f

BRONNEN

- 1) Zie proceskaart Korrelmais
- 2) Pers.mededelingen NIKO-TNO [40]
- 3) Pers.mededelingen ZBB-zetmeelbedrijven [41]
- 4) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO/CBS [4]



PROCESKAART MELASSE

DEFINITIE: Energie-inhoud van melasse, als bijproduct in de
 bietsuikerproductie en bestemd als component voor veevoeder.

METHODE: Energie-inhoud op basis van procesanalyse, met toewijzing van
 de bijdrage via grondstof naar rato van marktwaarde.

ENERGIE-INHOUD: 1,5 MJ/kg
 8,6 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

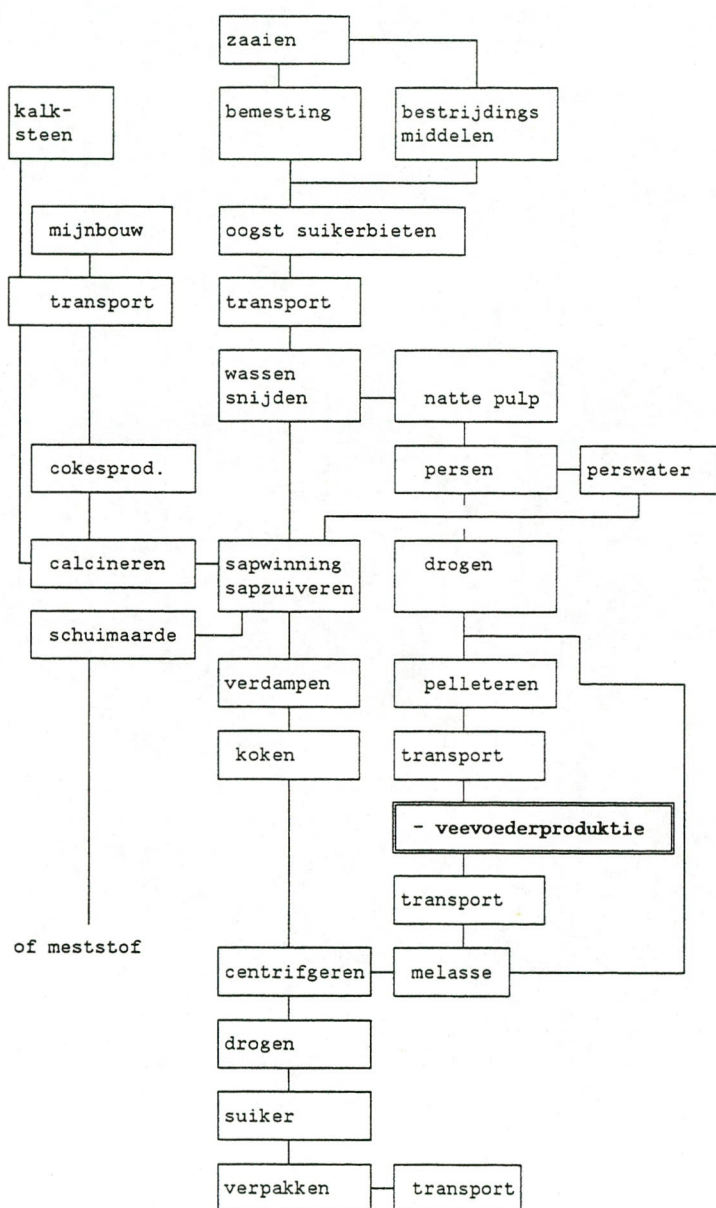
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Melasse

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema Suikerproductie (t.b.v. pulp, melasse)



2. Berekeningen :

(1) Energie-inhoud grondstof (1988) inclusief ontvangst, wassen en snijden:	35,7	MJ/100 kg
100 kg bieten levert:		
- 40 kg natte pulp 0,0 f/kg =	0,00	f (0 %)
- 11,5 kg suiker 1,47 f/kg =	16,90	f (94 %)
- 6 kg melasse 0,18 f/kg =	<u>1,08</u>	f (6 %)
totaal:	17,98	f (100 %)
(a) energie-inhoud in suiker	33,56	MJ/11,5 kg
(b) energie-inhoud in melasse	2,14	MJ/ 6 kg
(c) energie-inhoud grondstof melasse	0,36	MJ/kg
(2) Produktie suiker, pulpbrokken met melasse		
(a) Produktie-energie totaal: (na ontvangst, wassen, snijden) vlgs. 2)	112	MJ/100 kg biet
(b) Aftrek voor pulpverwerking tot brok: gebaseerd op:	28,6	MJ/100 kg biet
- Droge pulp vlgs 3)	: 13,0 MJ/kg	
- pulpbrokken uit 100 kg biet	: 2,2 kg	
(c) Produktie-energie voor de verwerking van 100 kg bieten tot suiker en melasse: (2a) - (2b)	83,4	MJ/100 kg biet
(3) Toerekenen produktie-energie melasse naar marktwaarde (zie onder (1))		
Produktie-energie melasse:	0,06 x 83,4 =	5,00 MJ/100 kg biet
Melasseproduktie uit 100 kg biet:	6	kg melasse
Produktie-energie melasse:	5,3 : 0,9 =	0,83 MJ/kg
(4) Kapitaalgoederen via multiplicator vlgs 3)	1,06	
(5) Transport: 100 km per vrachtauto à 2,8 MJ/tonkm:	0,28	MJ/kg
(6) Energie-inhoud melasse:		
(a) ((1c) + (3)) * (4) + (5)	1,54	MJ/kg
(b) Bij een prijs van 0,18 f/kg	8,56	MJ/f

Ter vergelijking:

Bij invoer melasse als bijprodukt:

Energie-inhoud melasse berekend vlgs. 5)

Bijprodukt	Land van herkomst	Transport per	Energie- inhoud MJ/kg
Melasse	Thailand	zeeschip	6,10
Melasse	Brazilië	zeeschip	3,10
		Gemiddeld	4,60

BRONNEN

- 1) Boot, H., Energiebesparingspotentiëlen 2015, Fase 2, Toepassing ontwerp- onderzoeksmethodiek voor de Voedings- en Genotmiddelenindustrie, TNO-rapport 89 320, oktober 1989 [21]
- 2) Gool, W. van, e.a., Enthalpie en exergie-analyse van een suikerfabriek, RU Utrecht [25]
- 3) Zie proceskaart Gedroogde bietenpulp.
- 4) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6
- 5) Zie proceskaart Schroot/schilfers.



PROCESKAART MELKPRODUKTIE

DEFINITIE: Energie in melk en direkte bijprodukten.

METHODE: Berekening op basis van totaal direkt en indirekt energiegebruik
op basis van kosten voor de produktie van melk en direkte
bijprodukten

ENERGIE-INHOUD: 5,7 MJ/kg
 7,2 MJ/f

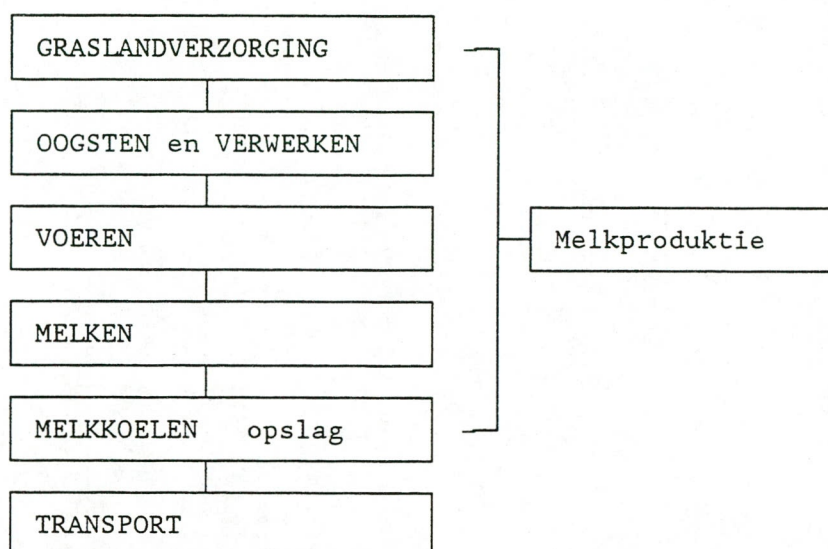
DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3

BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Melkproductie

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

(1) (a) Direkt energiegebruik melkveehouderij(1989):	8,824 PJ
(b) Melkproductie (1989):	11,321 Mton
Energie-inhoud:	0,78 MJ/kg
Overige opbrengsten t.o.v. de totale kosten:	16,7 %
Toewijzen aan melkproductie: $83,3 \% * 0,78 =$	0,65 MJ/kg



- (2) Indirekt energiegebruik in gebruikte produkten en diensten, verdeling naar kosten voor de produktie van melk 1).

Kostenpost	Aandeel [%]	Energie- inhoud specifiek [MJ/f]	Toegewezen energie- inhoud [MJ]
Meststoffen N	3,0	33,5 3)	1,01
Veevoeder	17,9	16,3 *)	2,92
Arbeid	32,2	4,4 2)	1,40
Grond en gebouwen	17,0	3,6 3)	0,61
Werktuigkosten	11,7	4,4 3)	0,51
Diversen	18,2	4,8 4)	0,87
Totaal	100		7,32 MJ/f

*) Gebaseerd op 85 % mengvoer voor rundvee 3) en 15 % aangekocht ruwvoer 3)

(3) Toewijzen aan melkproduktie van (2)	0,833 * (2)	6,10 MJ/f
(4) Opbrengstprijis melk		0,80 f/kg
(5) Energie-inhoud (indirekt) (3) * (4)		4,88 MJ/kg
(6) (RMO)transport per vrachtauto Transportafstand 75 km à 2,8 MJ/tonkm		0,21 MJ/kg
(7) Totaal energie-inhoud: (1) + (5) + (6) Bij een opbrengstprijis van melk (6) : (4)		5,74 MJ/kg 7,18 MJ/f

BRONNEN

- 1) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO / CBS, tabel 82-a, Produktiekosten Westelijk weidegebied (89/90) [4]
- 2) 50 % werk door derden (Zie proceskaart werk door derden).
- 3) Zie de betreffende proceskaarten.
- 4) Gewaardeerd als loonwerk. Zie proceskaart Loonwerk

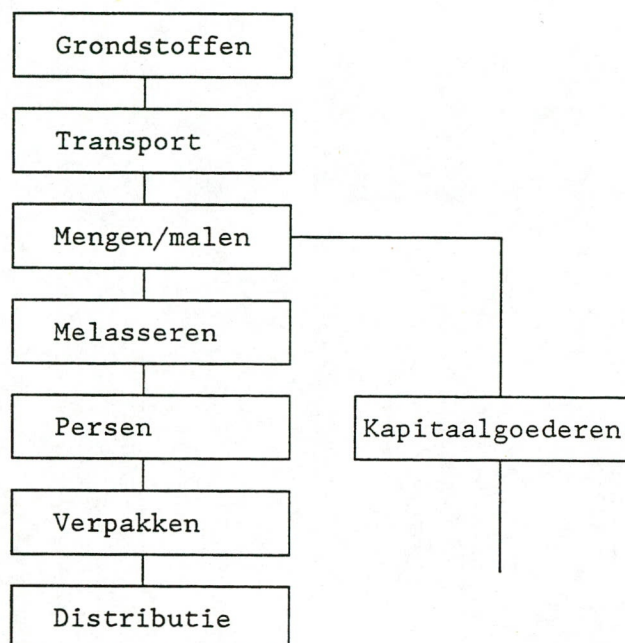
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Mengvoerproduktie

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



Algemeen

Voor de energie-inhoud van de grondstoffen (m.u.v. die onder (1) genoemd) wordt verwezen naar de proceskaarten van de betreffende componenten.

Voor de samenstelling van het mengvoer per diersoort wordt verwezen naar het overzicht bij de proceskaarten van de betreffende mengvoerders.

2. Berekeningen

Mengvoerproces:

- (1) Aanvoer van de grondstoffen af haven : 0,28 MJ/kg
per vrachtauto (100 km à 2,8 MJ/tonkm)



(2) Direkte energie-inhoud mengvoerproces vlgs.2) (gemiddelde voor 1986 en gerealiseerd minimum)	: 0,22	MJ/kg
aandeel mengen/malen	13,7 %	
aandeel melasseren	49,4 %	
aandeel persen	31,4 %	
aandeel verpakken	5,4 %	
(3) Kapitaalgoederen via multiplicator vlgs 4)	: 1,08	
(4) Totaal produktiedeel (2) * (3)	: 0,24	MJ/kg
(5) Distributie per vrachtauto 100 km à 2,8 MJ/tonkm	: <u>0,28</u>	MJ/kg
(6) Energie-inhoud mengvoerproduktie (1) + (4) + (5)	: 0,80	MJ/kg

Aanvullende berekeningen voor de grondstoffen bij mengvoerproduktie:

- Sojabonen

Herkomst	: N-Amerika/Z-Amerika	
(1) Energie in grondstof (zie latere berekening peulvruchten in deze bijlage vlgs 1))	: 2,83	MJ/kg
(2) Transport per schip à 0,3 MJ/tonkm 3) 9.000 km (gemiddelde voor N-/Z-Amerika)	: 2,7	MJ/kg
(3) Toasten	: 0,9	MJ/kg
(4) Transport per vrachtauto à 2,8 MJ/tonkm	: <u>0,28</u>	MJ/kg
(4) Energie-inhoud sojabonen:	6,71	MJ/kg

- Vismeel

Herkomst	: Peru/Chili	
(1) Energie-inhoud grondstof (gewaardeerd als afval)	: verwaarloosd	
(2) Transport per schip à 0,3 MJ/tonkm 3) 11.500 km	: 3,45	MJ/kg
(3) Totaal: (1) + (2)	: 3,45	MJ/kg



Teelt PEULVRUCHTEN (Nederland) vlgs 1)

Proces	Aandeel kostprijs per ha [%]	Specifieke energie- inhoud [MJ/f]	Toegewezen energie- inhoud [MJ]
Arbeid en pacht (50/50)	59,0	0,9	0,27
Direkte energie - brandstof	2,0	47,0	0,94
Grondstoffen			
- bestrijdingsmiddelen	10,0	8,7	0,87
- meststoffen	4,0	33,5	1,34
- zaaizaad	12,0	8,9	1,07
Huisvesting	13,0	3,6	0,47
Totaal	100,0		4,96 MJ/f
Bij een telersprijs van 0,57 f/kg is dit:			2,83 MJ/kg

BRONNEN

- 1) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6]
- 2) Boot, H., Energiebesparingspotentielen 2015, Fase 2, Toepassing ontwerp- onderzoeksmethodiek voor de Voedings- en Genotmiddelenindustrie, TNO-rapport 89 320, oktober 1989 [21]
- 3) Zie proceskaart Transport per schip.
- 4) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART MENGVOER VOOR FOKVARKENS

DEFINITIE: Energie-inhoud van de produktie en het transport van mengvoer voor fokvarkens uit direkte en indirekte energie van de samenstellende componenten.

METHODE: Energie-inhoud op basis van het aandeel van de samenstellende componenten.

ENERGIE-INHOUD: 5,2 MJ/kg
 11,9 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

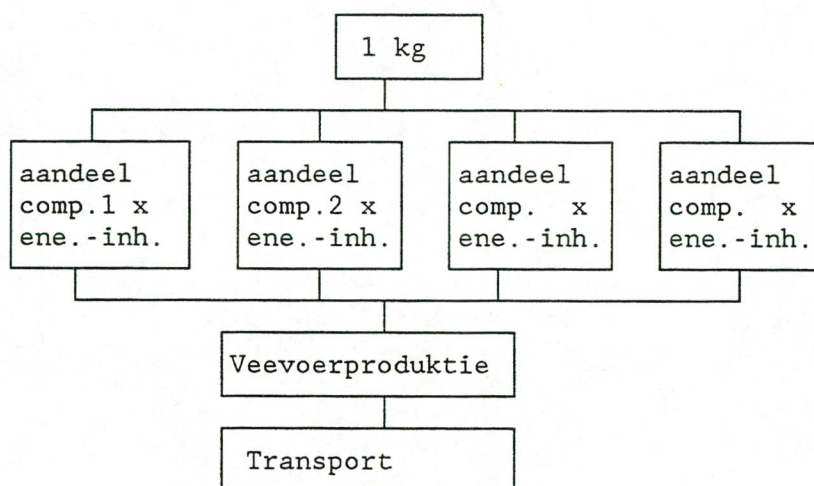
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Mengvoer voor fokvarkens

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

In de energie-inhoud van de samenstellende componenten is eveneens betrokken de transportenergie tussen produktieplaats van de grondstof en de lokatie van veevoederproduktie.

De berekeningen zijn ondergebracht in de navolgende tabel, waarin de samenstelling van het mengvoer is aangegeven, met als resultaat:

(1) Energie-inhoud mengvoer voor fokvarkens: 5,2 MJ/kg

Mengvoer voor Fokvarkens	Energie- inhoud 1)	Aandeel vlgs 2)	Resultaat
Component	MJ/kg	% / kg	MJ
Tarwe	8,1		
Gerst	8,1		
Erwten	2,8	10	0,28
Mais	9,2		
Maisvoermeel	0,9	7	0,06
Maisgluten	5,9		
Rijstevoermeel	3,5		
Voerbonen	2,8		
Tarwegries	3,8	9	0,34
Lucernemeel	2,0		
Citruspulp	8,4	2	0,17
Bietenpulp	12,8		
Kokosschilfers	3,1		
Palmpitschilfers	6,6		
Raapzaadschroot	1,4		
Zonneblzdschroot	3,0	12	0,36
Tapioca	7,2	35	2,52
Sojaschroot	4,3	9	0,39
Sojabonen	6,7		
Sojabonenschroot	3,1		
Melasse	1,5	8	0,12
Mager melkpoeder	43,3		
Vismeel	3,5		
Verenmeel	3,5		
Diermeel	4,8	2	0,10
Dierlijk vet	4,4	2	0,09
Vinasse	0,1	2	0,00
Krijt	0,1	1	0,00
Transport	0,28		0,28
Produktie	0,52		0,52
Totaal			5,23

BRONNEN

- 1) Zie de betreffende proceskaarten
- 2) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem



PROCESKAART MENGVOER VOOR LEGHENNEN

DEFINITIE: Energie-inhoud van de produktie en het transport van mengvoer voor leghennen uit direkte en indirekte energie van de samenstellende componenten.

METHODE: Energie-inhoud op basis van het aandeel van de samenstellende componenten.

ENERGIE-INHOUD: 6,3 MJ/kg
 12,6 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

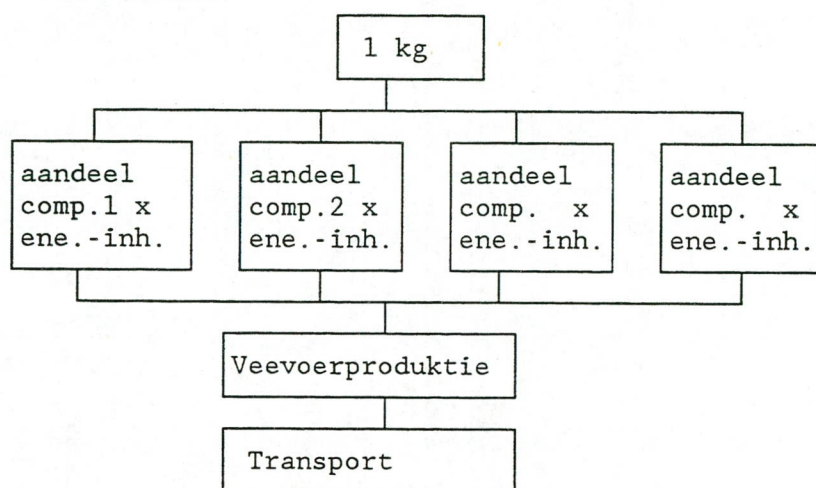
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Mengvoer voor leghennen

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

In de energie-inhoud van de samenstellende componenten is eveneens betrokken de transportenergie tussen produktieplaats van de grondstof en de lokatie van veevoederproduktie.

De berekeningen zijn ondergebracht in de navolgende tabel, waarin de samenstelling van het mengvoer is aangegeven, met als resultaat:

(1) Energie-inhoud mengvoer voor leghennen 6,26 MJ/kg



Mengvoer voor legghennen	Energie- inhoud 1)	Aandeel vlgs 2)	Resultaat
Component	MJ/kg	% / kg	MJ
Tarwe	8,1		
Gerst	8,1		
Erwten	2,8	5	0,14
Mais	9,2	35	3,22
Maisvoermeel	0,9		
Maisgluten	5,9	2	0,12
Rijstevoermeel	3,5	1	0,04
Voerbonden	2,8	10	0,28
Tarwegries	3,8		
Lucernemeel	2,0	3	0,06
Citruspulp	8,4		
Bietenpulp	12,8		
Kokosschilfers	3,1		
Palmpitschilfers	6,6		
Raapzaadschroot	1,4		
Zonneblzdschroot	3,0	10	0,30
Tapioca	7,2	9	0,65
Sojaschroot	4,3	4	0,17
Sojabonen	6,7		
Sojabonenschroot	3,1		
Melasse	1,5	2	0,03
Mager melkpoeder	43,3		
Vismeel	3,5		
Verenmeel	3,5	1	0,04
Diermeel	4,8	5	0,24
Dierlijk vet	4,4	4	0,18
Vinasse	0,1		
Krijt	0,1	8	0,01
Transport	0,28		0,28
Produktie	0,52		0,52
Totaal			6,26

BRONNEN

- 1) Zie de betreffende proceskaarten
- 2) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem



PROCESKAART MENGVOER VOOR MESTKALVEREN

DEFINITIE: Energie-inhoud van de produktie en het transport van mengvoer voor mestkalveren uit direkte en indirekte energie van de samenstellende componenten.

METHODE: Energie-inhoud op basis van het aandeel van de samenstellende componenten.

ENERGIE-INHOUD: 27,8 MJ/kg

DATUM: 1 juni 1993

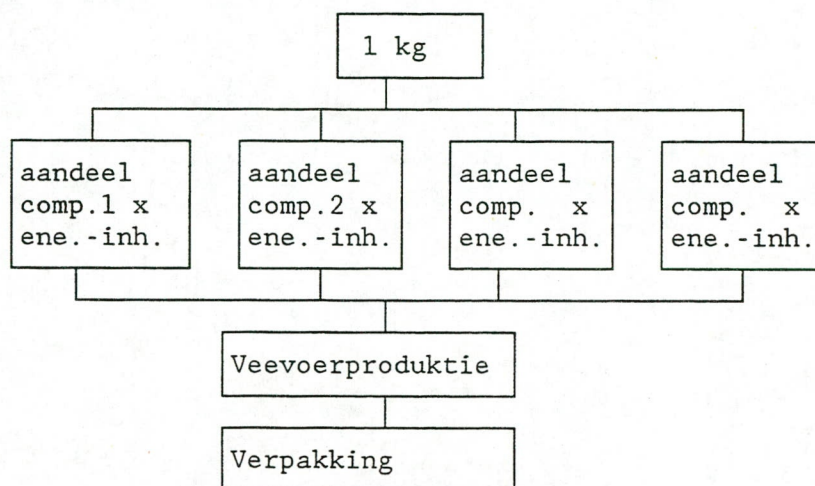
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Mengvoer voor mestkalveren

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

(1) Samenstelling grondstoffen vlgs 1)

Component	Aandeel [%]	Energie- inhoud specifiek [MJ/kg]	Toegewezen energie- inhoud [MJ]
Korrelmais	2	9,2 2)	0,18
Dierlijke vetten	18	4,4 2)	0,79
Mager melkpoeder	40	43,3 2)	17,32
Weipoeder	37	22,6 2)	8,36
Soja	3	6,7 3)	0,20
Totaal	100		26,85 MJ/kg



(2) Mengvoerproduktie vlgs. 3) energiegebruik mengvoerproduktie :	0,8 MJ/kg
(3) Verpakking energie-inhoud verpakkingsmateriaal:	0,18 MJ/kg
(4) Energie-inhoud mengvoer voor mestkalveren: (1) + (2) + (3)	27,83 MJ/kg

BRONNEN

- 1) Persoonlijke mededelingen hr. de Wit, Fa. Sloten, Deventer [35]
- 2) Zie de betreffende proceskaarten
- 3) Zie proceskaart Mengvoerproduktie



PROCESKAART MENGVOER VOOR MESTKUIKENS

DEFINITIE: Energie-inhoud van de produktie en het transport van mengvoer voor mestkuijens uit direkte en indirekte energie van de samenstellende componenten.

METHODE: Energie-inhoud op basis van het aandeel van de samenstellende componenten.

ENERGIE-INHOUD: 6,9 MJ/kg
 11,5 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

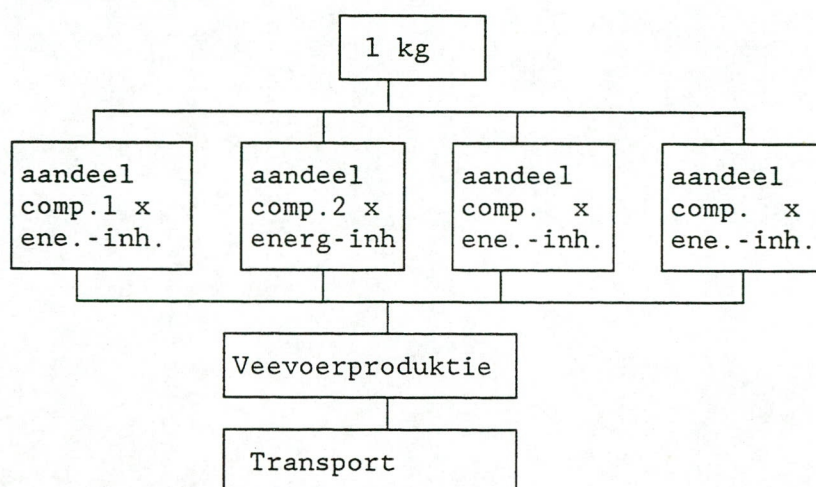
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Mengvoer voor mestkuikens

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

MJ/kg

In de energie-inhoud van de samenstellende componenten is eveneens betrokken de transportenergie tussen productieplaats van de grondstof en de lokatie van veevoederproduktie.

De berekeningen zijn ondergebracht in de navolgende tabel, waarin de samenstelling van het mengvoer is aangegeven, met als resultaat:

(1) Energie-inhoud mengvoer voor mestkuikens: 6,91 MJ/kg



Mengvoer voor mestkuikens	Energie-inhoud 1)	Aandeel vlgs 2)	Resultaat
Component	MJ/kg	% / kg	MJ
Tarwe	8,1	30	2,43
Gerst	8,1		
Erwten	2,8		
Mais	9,2		
Maisvoermeel	0,9		
Maisgluten	5,9		
Rijstevoermeel	3,5		
Voerbonden	2,8		
Tarwegries	3,8		
Lucernemeel	2,0		
Citruspulp	8,4		
Bietenpulp	12,8		
Kokosschilfers	3,1		
Palmpitschilfers	6,6		
Raapzaadschroot	1,4		
Zonneblzdschroot	3,0	2	0,06
Tapioca	7,2	19	1,37
Sojaschroot	4,3	18	0,78
Sojabonen	6,7	12	0,80
Sojabonenschroot	3,1		
Melasse	1,5	2	0,03
Mager melkpoeder	43,3		
Vismeel	3,5	2	0,07
Verenmeel	3,5	2	0,07
Diermeel	4,8	4	0,19
Dierlijk vet	4,4	7	0,31
Vinasse	0,1		
Krijt	0,1	1	0,00
Transport	0,28		0,28
Produktie	0,52		0,52
Totaal			6,91

BRONNEN

- 1) Zie de betreffende proceskaarten
- 2) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem



PROCESKAART MENGVOER VOOR MESTVARKENS

DEFINITIE: Energie-inhoud van de produktie en het transport van mengvoer voor mestvarkens uit direkte en indirekte energie van de samenstellende componenten.

METHODE: Energie-inhoud op basis van het aandeel van de samenstellende componenten.

ENERGIE-INHOUD: 5,6 MJ/kg
 11,9 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

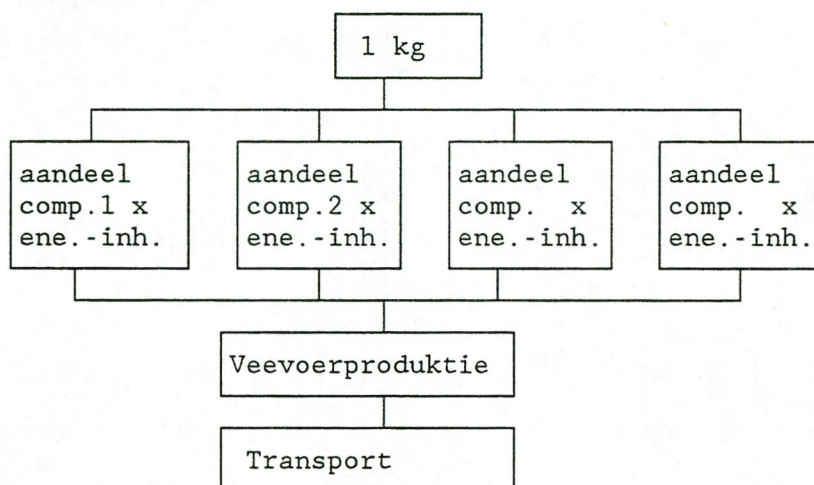
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Mengvoer voor mestvarkens

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

In de energie-inhoud van de samenstellende componenten is eveneens betrokken de transportenergie tussen produktieplaats van de grondstof en de lokatie van veevoederproduktie.

De berekeningen zijn ondergebracht in de navolgende tabel, waarin de samenstelling van het mengvoer is aangegeven, met als resultaat:

(1) Energie-inhoud mengvoer voor mestvarkens: 5,58 MJ/kg



Mengvoer voor Mestvarkens	Energie- inhoud 1)	Aandeel vlgs 2)	Resultaat
Component	MJ/kg	% / kg	MJ
Tarwe	8,1		
Gerst	8,1	4	0,32
Erwten	2,8	3	0,08
Mais	9,2		
Maisvoermeel	0,9	9	0,08
Maisgluten	5,9		
Rijstevoermeel	3,5		
Voerbonden	2,8		
Tarwegries	3,8	8	0,30
Lucernemeel	2,0		
Citruspulp	8,4		
Bietenpulp	12,8		
Kokosschilfers	3,1		
Palmpitschilfers	6,6		
Raapzaadschroot	1,4		
Zonneblzdschroot	3,0	3	0,09
Tapioca	7,2	35	2,52
Sojaschroot	4,3	25	1,08
Sojabonen	6,7		
Sojabonenschroot	3,1		
Melasse	1,5	8	0,12
Mager melkpoeder	43,3		
Vismeel	3,5		
Verenmeel	3,5		
Diermeel	4,8	2	0,10
Dierlijk vet	4,4	2	0,09
Vinasse	0,1		
Krijt	0,1	1	0,00
Transport	0,28		0,28
Productie	0,52		0,52
Totaal			5,58

BRONNEN

- 1) Zie de betreffende proceskaarten
- 2) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem



PROCESKAART MENGVOER VOOR RUNDVEE

DEFINITIE: Energie-inhoud van de produktie en het transport van mengvoer voor rundvee uit direkte en indirekte energie van de samenstellende componenten.

METHODE: Energie-inhoud op basis van het aandeel van de samenstellende componenten.

ENERGIE-INHOUD: 6,4 MJ/kg
 17,5 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

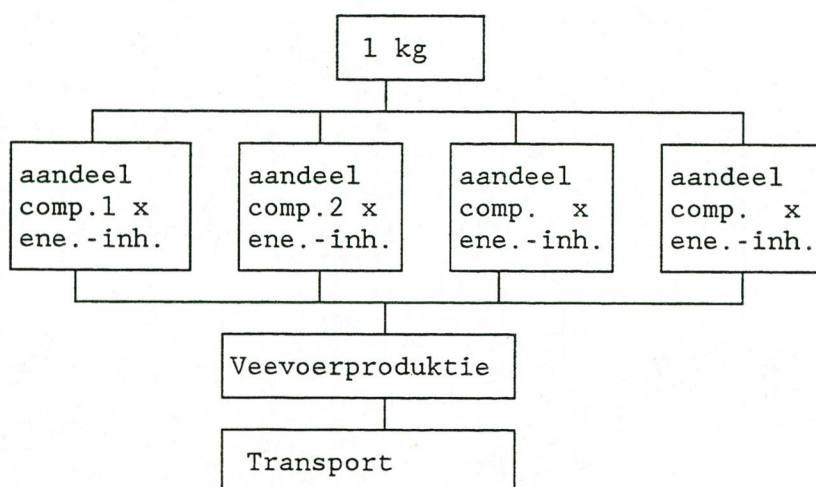
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Mengvoer voor rundvee

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

In de energie-inhoud van de samenstellende componenten is eveneens betrokken de transportenergie tussen productieplaats van de grondstof en de lokatie van veevoederproduktie.

De berekeningen zijn ondergebracht in de navolgende tabel, waarin de samenstelling van het mengvoer is aangegeven, met als resultaat:

(1) Energie-inhoud mengvoer voor rundvee: 6,42 MJ/kg



Mengvoer voor rundvee	Energie- inhoud 1)	Aandeel vlgs 2)	Resultaat
Component	MJ/kg	% / kg	MJ
Tarwe	8,1		
Gerst	8,1		
Erwten	2,8		
Mais	9,2		
Maisvoermeel	0,9		
Maisgluten	5,9	21	1,24
Rijstevoermeel	3,5		
Voerbonden	2,8		
Tarwegries	3,8		
Lucernemeel	2,0		
Citruspulp	8,4	16	1,34
Bietenpulp	12,8	11	1,41
Kokosschilfers	3,1	9	0,28
Palmpitschilfers	6,6	11	0,73
Raapzaadschroot	1,4	10	0,14
Zonneblzdschroot	3,0		
Tapioca	7,2		
Sojaschroot	4,3		
Sojabonen	6,7		
Sojabonenschroot	3,1	12	0,37
Melasse	1,5	4	0,06
Mager melkpoeder	43,3		
Vismeel	3,5		
Verenmeel	3,5		
Diermeel	4,8		
Dierlijk vet	4,4	1	0,04
Vinasse	0,1	4	0,00
Krijt	0,1	1	0,00
Transport	0,28		0,28
Productie	0,52		0,52
Totaal			6,42

BRONNEN

- 1) Zie de betreffende proceskaarten
- 2) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem



PROCESKAART N-HOUDENDE KUNSTMEST

DEFINITIE: Energie voor productie, verpakking en transport van
N-houdende kunstmest.

METHODE: Procesmatige benadering, rekening houdend met de
belangrijkste samenstellende component van N-houdende
kunstmest. (Kalkammonsalpeter). Energie-inhoud herleid tot
zowel het produkt als de component N.

ENERGIE-INHOUD: 10,5 MJ/kg produkt 38,9 MJ/kg N
 33,5 MJ/f excl. BTW

DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: N-houdende kunstmest

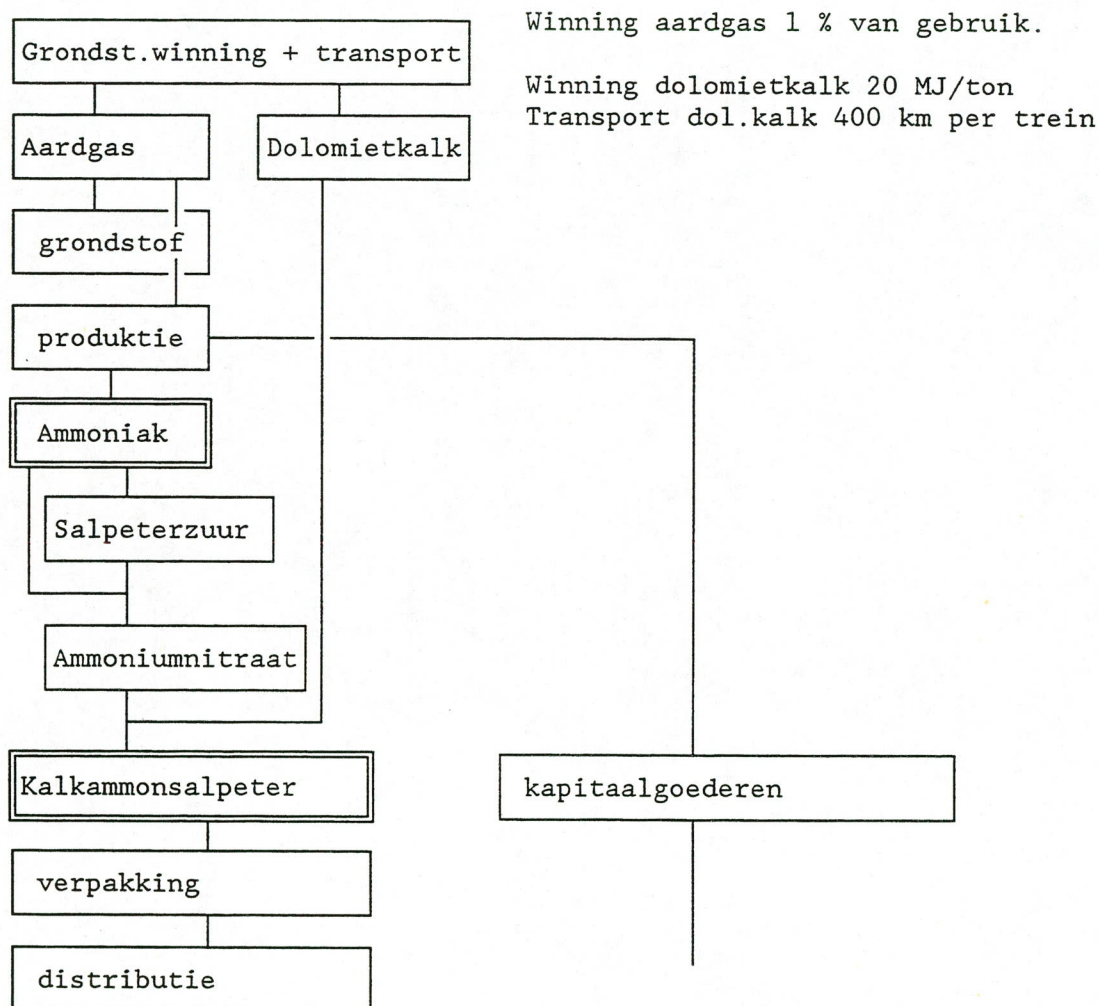
BEPALING ENERGIE-INHOUD

De afzet in Nederland van N-houdende kunstmeststoffen omvat:

- kalkammonsalpeter	62,7 %
- stikstofmagnesia	12,3 %
- mengmestst NPK,NP,NK	19,6 %

Op basis van de marktprijzen van de N-houdende meststoffen wordt de energie-inhoud van stikstofmagnesia gelijk verondersteld aan die van de belangrijkste productiepost kalkammonsalpeter.

1. Stroomschema : N-houdende kunstmestproductie





2. Berekeningen

(1) Grondstoffenwinning en -transport

- Ammoniak

Totaal voor produktie ammoniak (1990) 33,0 GJ/ton 4)

Gecorrigeerd voor winning en transport (1 %): 33,3 GJ/ton

- Dolomietkalk

Totaal dolomietkalk voor 1 ton kalkammonsalpeter 0,062 MJ

$0,25 * 400 * 0,57 + 0,25 * 20$

(2) Produktie Kalkammonsalpeter: 9,0 GJ/ton

Voor 1 ton salpeterzuur is 0,280 ton ammoniak nodig

energie-inhoud grondstof: $0,28 * 33,3 =$ 9,33 GJ/ton

energie-inhoud produktie: -2,3 GJ/ton

energie-inhoud salpeterzuur: 7,0 GJ/ton

Voor 1 ton ammoniumnitraat is aan grondstof nodig:

- 0,208 ton ammoniak

energie-inhoud grondstof $0,208 * 33,3 =$ 6,92 GJ/ton

- 0,765 ton salpeterzuur

energie-inhoud grondstof $0,765 * 7,0 =$ 5,36 GJ/ton

energie-inhoud produktie ammoniumnitraat: -0,6 GJ/ton

energie-inhoud ammoniumnitraat (33,5 % N): 11,7 GJ/ton

idem, herleid tot volledig N: 34,9 GJ/ton N

Voor 1 ton kalkammonsalpeter is nodig:

- 0,75 ton ammoniumnitraat

energie-inhoud grondstof: $0,75 * 11,7 =$ 8,775 GJ/ton

- 0,25 ton dolomietkalk

energie-inhoud grondstof: 0,062 GJ/ton

energie-inhoud produktie kalkammonsalpeter: 0,90 GJ/ton

Energie-inhoud Kalkammonsalpeter (27 % N): 9,74 GJ/ton

idem, herleid tot volledig N: 36,06 GJ/ton N

(3) Verpakking en distributie

(3a) Verpakking

Omzetten naar granulaat:

energie-inhoud verpakkingsmateriaal 65 MJ/kg of 1 GJ/ton produkt.

vulgewicht 50 kg/zak hetgeen resulteert in 0,009 GJ/zak

energie-inhoud verpakking $20 * 0,009$ 0,18 zakken/ton

energie-inhoud verpakking 20 * 0,009 0,18 GJ/ton produkt

(3b) Distributie 100 km a 2,8 MJ/tonkm: 0,28 GJ/ton produkt

(3c) De waarden van (3a) en (3b) hebben betrekking op verpakking en distributie per ton produkt.

Uitgaande van Kalkammonsalpeter (27 %N) is dit

herleid tot ton N $(3a + 3b) * (1:0,27)$ 1,78 GJ/ton N



(4) Kapitaalgoederen via multiplier over (2) vlgs 7)	1,03	
(5) Verbruikersprijs Kalkammonsalpeter 2)pg 133	0,314	f/kg excl. BTW
(6a) Energie-inhoud (2) * (4) + (3)	38,92	MJ/kg N
(6b) Energie-inhoud Kalkammonsalpeter als produkt (7b) : (6)	10,51	MJ/kg produkt 33,47 MJ/f

Opmerking:

- Kunstmeststoffen kunnen ook in bulk worden geleverd.
- Verpakking (50 % bulk 50 % in zakken) 0,09 GJ/ton 1)

BRONNEN

- 1) Jaarstatistiek van de kunstmeststoffen 1989/90, LEI-DLO nr. 66-89/90, februari 1992 [3]
- 2) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO / CBS [4]
- 3) De nederlandse energiehuishouding, Jaarcijfers 1990, CBS [8]
- 4) Melman, A.G., e.a, Energiebesparingspotentiëlen 2015, TNO-rapport 90-258, april 1992 [9]
- 5) Meer energiekentallen in relatie tot preventie en hergebruik van afvalstromen, basisrapport 9210, februari 1992, NOVEM [13]
- 6) Zie proceskaart K-meststoffen
- 7) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6
- 8) Pers.mededelingen. R.Pothoven; NMI [24]



PROCESKAART ONDERHOUD WERKTUIGEN

DEFINITIE: Energie-inhoud van reparatie en onderhoud van werktuigen.

METHODE: Energie-inhoud overeenkomend met de energievereiste voor de
 produktie van de reparatie en onderhoudsdienst van werktuigen,
 bepaald met behulp van i/o-analyse.

ENERGIE-INHOUD: 4,0 MJ/f excl. BTW

DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Onderhoud werktuigen

BEPALING ENERGIE-INHOUD

Benadering via input/output-analyse

- (1) Gemiddelde energievereiste produktie
Reparatie bedrijfsgebruiksgoederen (SBI 68): 4,3 MJ/f (1987) 1)
- (2) Deflator SBI 68 (index):
100 (1987) 2)
107 (1990) 2)
- (3) Opdatering 1987-1990: MJ/f : 1,07 = 4,0 MJ/f (1990)

BRONNEN

- 1) van Engelenburg, B.C.W., T.F.M. van Rossum, e.a., Energiegebruik en huishoudelijke consumptie, handleiding en toepassingen, R.U. Utrecht, VN&S en R.U. Groningen IVEM, oktober 1991, rapportnr. 9103, p. 63 [33]
- 2) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34]



PROCESKAART ONDERMELK

DEFINITIE: Energie-inhoud van ondermelk, verkregen na een scheiding van melk in een vet- en ondermelkgedeelte en in gezamenlijke productie met zuivel- en melkprodukten.

METHODE: Berekening op basis van procesanalyse met toewijzing van de energie in grondstof naar rato van marktwaarde.

ENERGIE-INHOUD: 3,0 MJ/kg

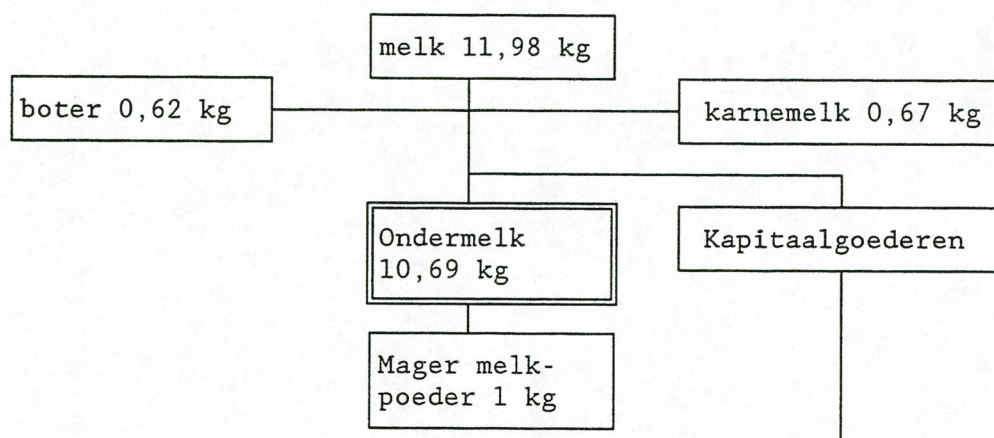
DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Ondermelk

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema2. Berekeningen

(1) Energie-inhoud grondstof toe te wijzen naar marktwaarde.

11,98 kg melk levert:

- 0,62 kg boter, waarde 7,11 f/kg:	4,41	f (48%)
- 0,67 kg karnemelk, waarde 1,00 f/kg:	0,67	f (7%)
- 1 kg mager melkpoeder, waarde 4,20 f/kg:	4,20	f (45%)
totaal:	9,28	f (100%)

(a) Energie-inhoud van de grondstof in mager melkpoeder vlgs 1)

30,73 MJ/kg

(b) 1 kg mager melkpoeder ontstaat uit:

10,69 kg ondermelk

(c) Energie-inhoud van grondstof ondermelk:
(1a) : (1b)

2,87 MJ/kg

(2) Direkt energiegebruik proces

(a) Energie voor ontvangst en basisverwerking vlgs. 2)

0,078 MJ/kg melk

(b) Per kg ondermelk is nodig:

1,12 kg melk

Energie-gebruik ontvangst/basisverwerking
voor ondermelk: $1,12 * 0,078 =$

0,09 MJ/kg

(3) Kapitaalgoederen via multiplicator vlgs 3)

1,07

(4) Totaal: (1) + (2) * (3)

2,97 MJ/kg



BRONNEN

- 1) Zie proceskaart Mager melkpoeder
- 2) BCZ Friesland BV, Energie in de zuivel, Analyse 1987, Rapport BCZ WK/ja (1988) [15]
- 3) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART PACT BEHUISD LAND

DEFINITIE: Energie-inhoud van de afschrijving van gebouwen in de pachtsom.

METHODE: Toerekening op basis van kostenverhoudingen.

ENERGIE-INHOUD: 0,9 MJ/f excl. BTW

DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Pacht behuist land

BEPALING ENERGIE-INHOUD

Berekeningen:

(1) Energie-inhoud afschrijving gebouwen:	3,6	MJ/f	1)
(2) Afschrijving / (Afschrijving + rente):	0,24		2)
(3) Energie-inhoud:	(1) * (2) =	0,86	MJ/f

BRONNEN

- 1) Zie proceskaart Afschrijving gebouwen
- 2) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6]



PROCESKAART P-HOUDENDE KUNSTMEST

DEFINITIE: Energie voor produktie, verpakking en transport van
P-houdende kunstmest.

METHODE: Procesmatige benadering, rekening houdend met de
belangrijkste samenstellende component van P-houdende
kunstmest. (Tripel-superfosfaat). Energie-inhoud herleid tot
zowel het produkt als de component P_2O_5 .

ENERGIE-INHOUD: 2,0 MJ/kg produkt 4,3 MJ/kg P_2O_5 .
 4,4 MJ/f excl. BTW

DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3

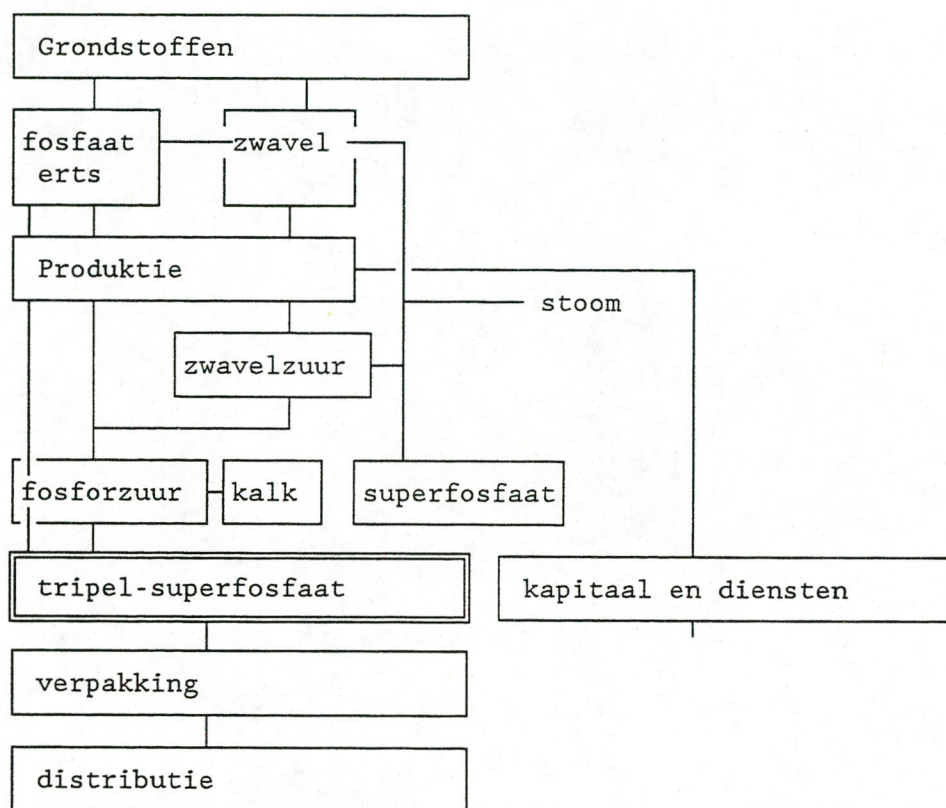


BIJLAGE BIJ PROCESKAART: P-houdende kunstmest

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema

Algemeen





2. Berekeningen

(1) Grondstoffen

(1a) Fosfaat-erts

Winning:	20	MJ/ton
Transport per schip: 2500 km bij 0,3 MJ/tonkm:	750	MJ/ton
Energie-inhoud fosfaat-erts (32 % P_2O_5):	0,77	GJ/ton erts
	2,41	GJ/ton P_2O_5

(1b) Zwavel

Zwavel is ten dele een bij-/afvalprodukt van de chemische industrie
 Ten dele wordt zwavel nog verkregen uit mijnbouw.
 Waardering van de energie-inhoud verwaarloosbaar

(2) Produktie

(2a) Produktie zwavelzuur

Voor de produktie van 1 ton zwavelzuur is nodig:

- energie-inhoud grondstof (0,33 ton) zwavel : verwaarloosbaar
- energie-inhoud produktie zwavelzuur (exotherm proces):
 Bij de verwerking van zwavel tot zwavelzuur komt netto beschikbaar
 vlgs 8) 0,75 GJ/ton
 Deze waarde wordt als credit aangehouden. - 0,75 GJ/ton

(2b) Produktie fosforzuur

Voor de produktie van 1 ton fosforzuur (als 100 % P_2O_5) is nodig:

- 3 ton fosfaat-erts (32 % P_2O_5)
 energie-inhoud $3 * 0,77 =$ 2,31 GJ/ton
- 2,75 ton zwavelzuur
 energie-inhoud $2,75 * - 0,75 =$ - 2,05 GJ/ton
- energie-inhoud produktie 5,41 GJ/ton
 wordt onttrokken aan de produktie van zwavelzuur
- Energie-inhoud fosforzuur 5,67 GJ/ton

(2c) Produktie tripel-superfosfaat

Voor de produktie van tripel-superfosfaat is nodig:

- 0,572 ton fosfaat-erts
 energie-inhoud $0,572 * 0,77 =$ 0,44 GJ/ton
- 0,398 ton fosforzuur * 5,67 GJ/ton = 2,26 GJ/ton
- energie-inhoud produktie 0,5 GJ/ton
- Energie-inhoud tripel-superfosfaat als P_2O_5 : 3,20 GJ/ton

(3) Verpakking en distributie

(3a) Energie-inhoud verpakkingsmateriaal 0,18 GJ/ton 1)

(3b) Energie-inhoud voor distributie

op basis van 100 km à 2,8 MJ/tonkm: 0,28 GJ/ton produkt

(3c) Verpakking en distributie geldt per ton produkt.

Uitgaande van Tripel-superfosfaat (45 % P_2O_5)
 $(3a + 3b) * 2,2$ 1,02 GJ/ton P_2O_5



(4)	Kapitaalgoedereninzet via multiplicator vlgs. 10)	1,03	
(5a)	Energie-inhoud (2c) x (4) + (3c)	4,33	MJ/kg P_2O_5
(5b)	Energie-inhoud tripel-superfosfaat(45 % P_2O_5)	1,95	MJ/kg produkt.
(5c)	Verbruikersprijs excl.BTW vlgs.3)-pg.133	0,4406	f/kg produkt
(5d)	Energie-inhoud tripel-superfosfaat(45 % P_2O_5)	4,43	MJ/f produkt.

Opmerkingen:

- Kunstmeststoffen kunnen ook in bulk worden geleverd.
Verpakking (50 % bulk 50 % in zakken) 0,09 GJ/ton 1)
- Verschillen met de waarde vlgs. 6) is te herleiden tot het verwaarlozen van de energie-inhoud van zwavel.

BRONNEN

- 1) Proceskaart N-houdende kunstmest
- 2) Jaarstatistiek van de kunstmeststoffen 1989/90, LEI-DLO nr. 66-89/90, februari 1992 [3]
- 3) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO / CBS [4]
- 4) De nederlandse energiehuishouding, Jaarcijfers 1990, CBS [8]
- 5) Melman, A.G., e.a, Energiebesparingspotentiëlen 2015, TNO-rapport 90-258, april 1992 [9]
- 6) Meer energiekentallen in relatie tot preventie en hergebruik van afvalstromen, basisrapport 9210, februari 1992, NOVEM [13]
- 7) Zie proceskaart K-meststoffen
- 8) Brown, H.C. e.a.; Energy analyses of 108 industrial processes.
- 9) Shreves
- 10) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6
- 11) Pers. mededelingen R.Pothoven,NMI [24]



PROCESKAART PROPAAAN

DEFINITIE: Energie-inhoud van propaan op basis van de onderste verbrandingswaarde.

METHODE: Procesmatige benadering met inachtnahme van raffinageverlies, transport en kapitaalgoederen.

ENERGIE-INHOUD: 26,7 MJ/dm³
 53,6 MJ/f excl. BTW

DATUM: 1 juni 1993

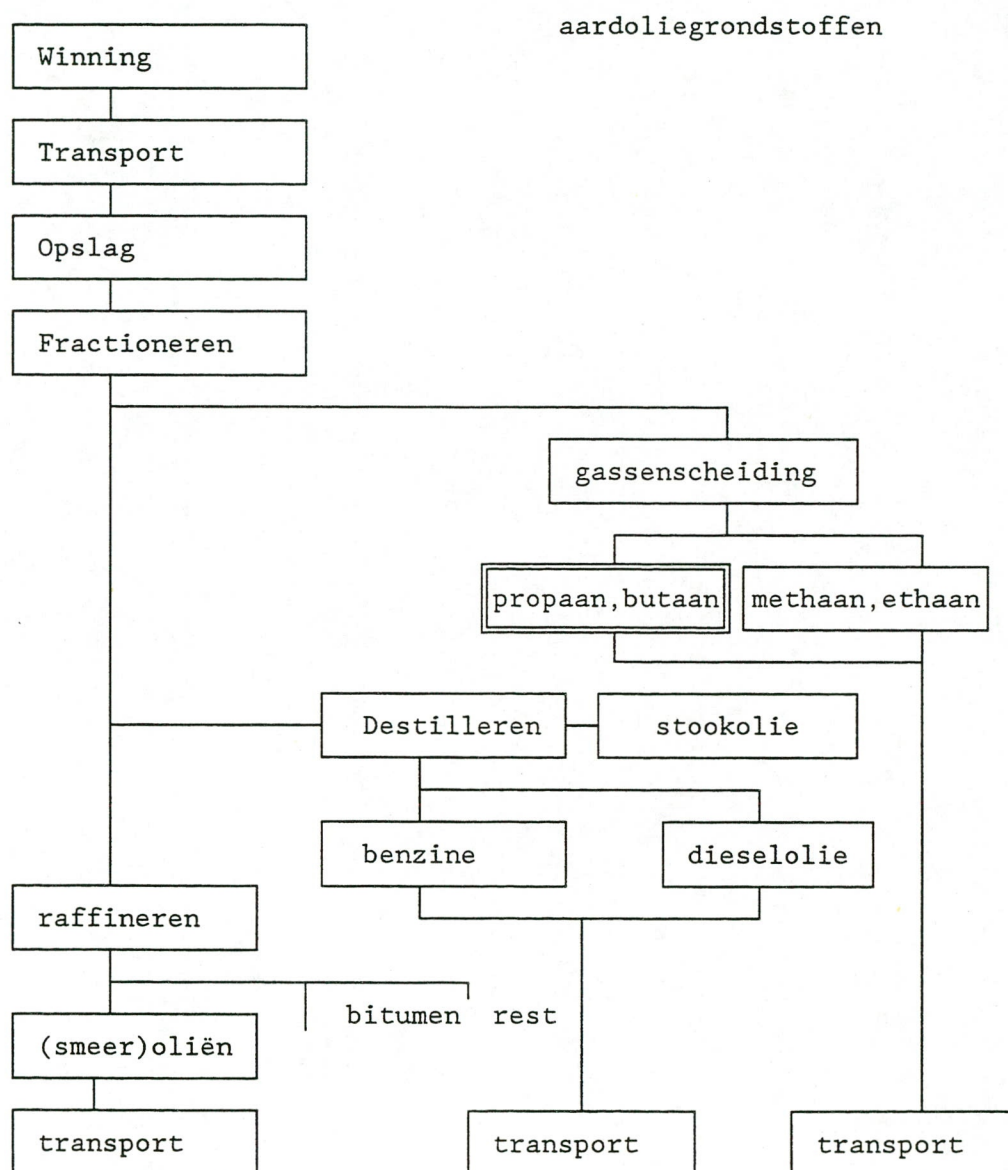
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Propaan uit aardolie

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema.





2. Berekeningen

(1) Stookwaarde:	23,66	MJ/dm ³
Gebaseerd op 46,4 MJ/kg Dichtheid 0,51 kg/dm ³		
(2) Brandstofprijs 1)		
Franco tank, meer dan 3000 liter:		
	0,4973	f/dm ³ excl. BTW
(3) = (1) : (2) netto energie-inhoud:	47,58	MJ/f
(4) Multiplicator vlgs 1)	1,127	
gebaseerd op		
- winningsverlies	0,4	% 2)
- omzettingsverlies	6,0	% 3)
- distributieverlies	0,3	% 2)
- kapitaalgoederen	6,0	% 4)
(5) Energie-inhoud:	(4) * (3) = 1,127 * 47,58 = 53,62	MJ/f excl. BTW
	(4) * (1) = 1,127 * 23,66 = 26,66	MJ/dm ³

BRONNEN

- 1) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO / CBS [4]
- 2) De nederlandse energiehuishouding, Jaarcijfers 1990, CBS [8]
- 3) Wijziging brandstofmix. Rapport IW-TNO 92.OR.VM.001.0/RR - Tabel 9c [37]
- 4) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART RENTE

DEFINITIE: Rente.

METHODE: Buiten beschouwing gelaten conform conventies.

ENERGIE-INHOUD: 0 MJ/-

DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3



PROCESKAART SCHROOT/SCHILFERS

DEFINITIE: Energie-inhoud van schroot/schilfers, als bijproduct in de graanproductie en bestemd als component voor veevoeder.

METHODE: Energie-inhoud op basis van transport, met verwaarlozing van de bijdrage via grondstof. Aanvullende berekeningen voor mengvoercomponenten.

ENERGIE-INHOUD: 3,6 MJ/kg
 14,3 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

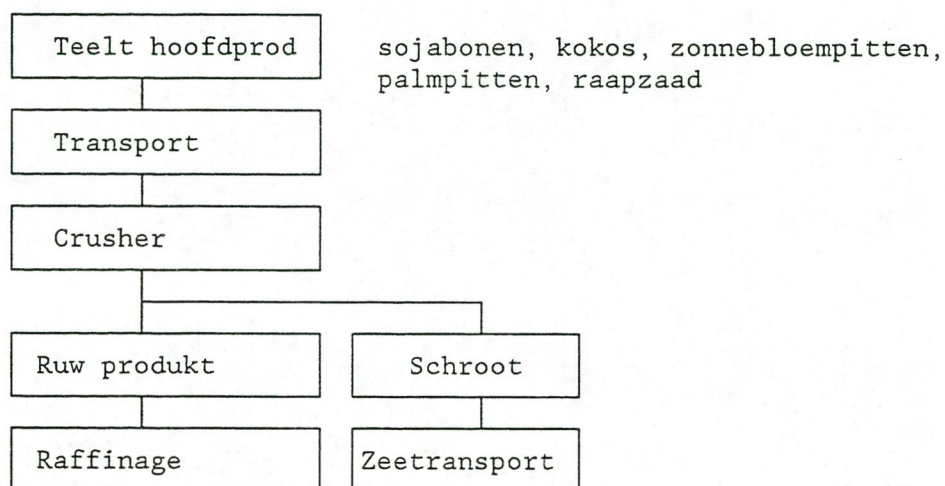
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Schroot/schilfers

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

Schroot/schilfers

- | | |
|---|------------------|
| (1) Energie-inhoud grondstoffen | niet toegerekend |
| Schroot en schilfers worden als reststof/afval van het hoofdprodukt gezien. | |
| (2) Energie-inhoud proces: | |
| gewaardeerd naar pelleteren en malen | 1 MJ/kg |
| (3) Kapitaalgoederen | verwaarloosd |



(4) Energie-inhoud schroot/schilfers incl (2)
op basis van 1) vlgs 2)

Bijproduct	Land van herkomst	Transport per	Energie- inhoud <u>incl.</u> (2) MJ/kg 1)
Kokosschilfers	Filippijnen	zeeschip	3,10
Palmpitschilfers	Maleisië/ Indonesië	zeeschip	6,55 *)
Raapzaadschroot	Europa	rail	1,43
Zonnebloemzaad- schroot	Argentinië Europa	zeeschip rail	3,0 *)
Sojabonenschillen	N-Amerika	zeeschip	3,10
Sojaschroot	Argentinië Brazilië	zeeschip zeeschip	4,30 *)
Gemiddelde voor schroot:			3,58 MJ/kg
Bij een gemiddelde schrootprijs van 0,25 f/kg			14,32 MJ/f

BRONNEN

- 1) Zie proceskaart Transport per schip
- 2) Pers. mededelingen Hendriks Veevoeders [39]



PROCESKAART SMEEROLIE EN VETTEN

DEFINITIE: Energie in de produktie van smeerolie en vetten.

METHODE: Berekening op basis van totaal energiegebruik voor de
 produktie en het transport van smeerolie en vetten.

ENERGIE-INHOUD: 46,6 MJ/kg
 6,2 MJ/f excl. BTW

DATUM: 1 juni 1993

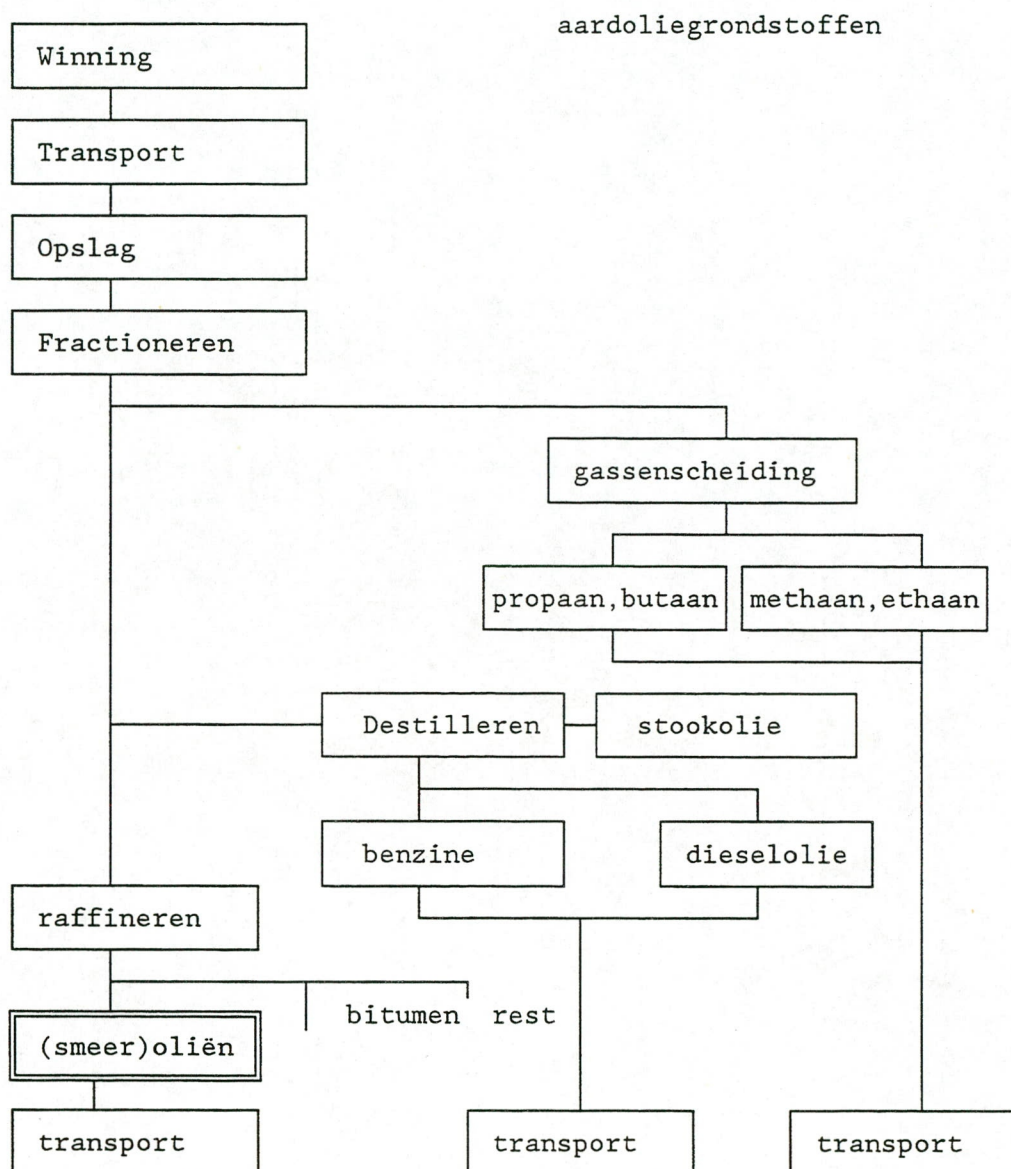
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Smeerolie en vetten

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema





2. Berekeningen

(1) Energie-inhoud grondstof stookwaarde olie:	41,7	MJ/kg
(2) Direkt energiegebruik voor produktie van aardolie en -produkten (1988):	143,240	PJ
(3) Produktie aardolieprodukten (1988):	62558	kton
(4) Specifieke produktie-energie (1988):	2,29	MJ/kg
(5) Energie-inhoud oliën en smeermiddelen: (1) + (4)	43,99	MJ/kg
(6) Multiplicator voor kapitaalgoederen e.d.: vlg 4)	1,06	
(7) (a) Prijs smeermiddelen (1990) incl. BTW:	7,50	f/dm ³
(b) excl. BTW:	6,33	f/dm ³
(c) herleid op gewicht (0,84 kg/dm ³):	7,53	f/kg
(8) Totaal energie-inhoud smeerolie/vetten:		
(5) * (6) =	46,63	MJ/kg
(8) : (7c) =	6,19	MJ/f

BRONNEN

- 1) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO / CBS [4]
- 2) De nederlandse energiehuishouding, Jaarcijfers 1990, CBS [8]
- 3) Energiekentallen in relatie tot preventie en hergebruik van afvalstromen, NOH-rapport 9210, februari 1992, NOVEM [12]
- 4) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART SNIJMAIS

DEFINITIE: Energie-inhoud voor de teelt van snijmais.

METHODE: Procesmatige benadering van de energie-inhoud op basis van de kosten.

ENERGIE-INHOUD: 0,8 MJ/kg
 9,9 MJ/f

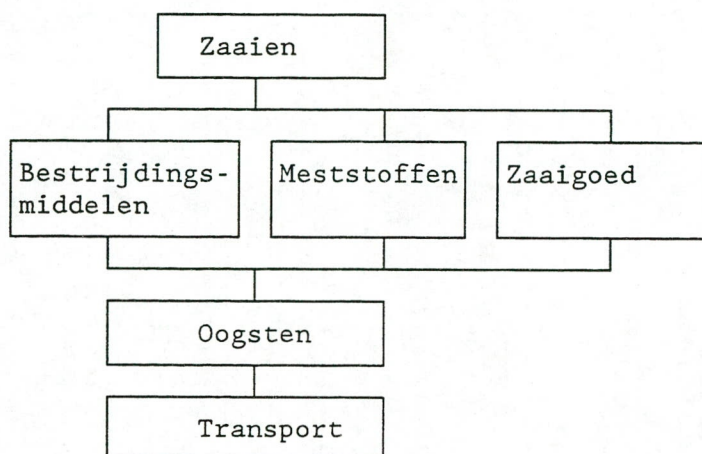
DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3

BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Snijmais

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

(1) Energie-inhoud in teelt op basis van kosten vlgs. 1)

Proces-deel	Aandeel kostprijs per ha [%]	Specifieke energie-inhoud [MJ/f] 2)	Toegewezen energie-inhoud [MJ]
Arbeid en pacht (50/50)	55,0	0,9	0,25
Direkte energie - brandstof	2,0	47,0	0,94
Grondstoffen			
- bestrijdingsmiddelen	4,0	8,7	0,35
- meststoffen N	12,0	33,5	4,02
- zaaigoed	12,0	8,9	1,07
Huisvesting	15,0	3,6	0,54
Totaal	100,0		7,17



(2) Telersprijis snijmais 89/90 1) (1) x (2)	0,07	f/kg
(3) Energie-inhoud teelt:	0,50	MJ/kg
(4) Transport: 100 km per vrachauto à 2,8 MJ/tonkm	<u>0,28</u>	MJ/kg
(5) Totaal:	0,78	MJ/kg
bij een verbruikersprijs snijmais 0,079 f/kg	9,87	MJ/f

BRONNEN

- 1) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6]
- 2) Zie betreffende proceskaarten
- 3) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO / CBS [4]



PROCESKAART SUPERBENZINE

DEFINITIE: Energie-inhoud op basis van de onderste verbrandingswaarde.

METHODE: Berekening voor superbenzine aan de pomp, met inachtnahme van raffinageverlies, transport en kapitaalgoederen.

ENERGIE-INHOUD: 36,7 MJ/dm³
 24,2 MJ/f excl. BTW

DATUM: 1 juni 1993

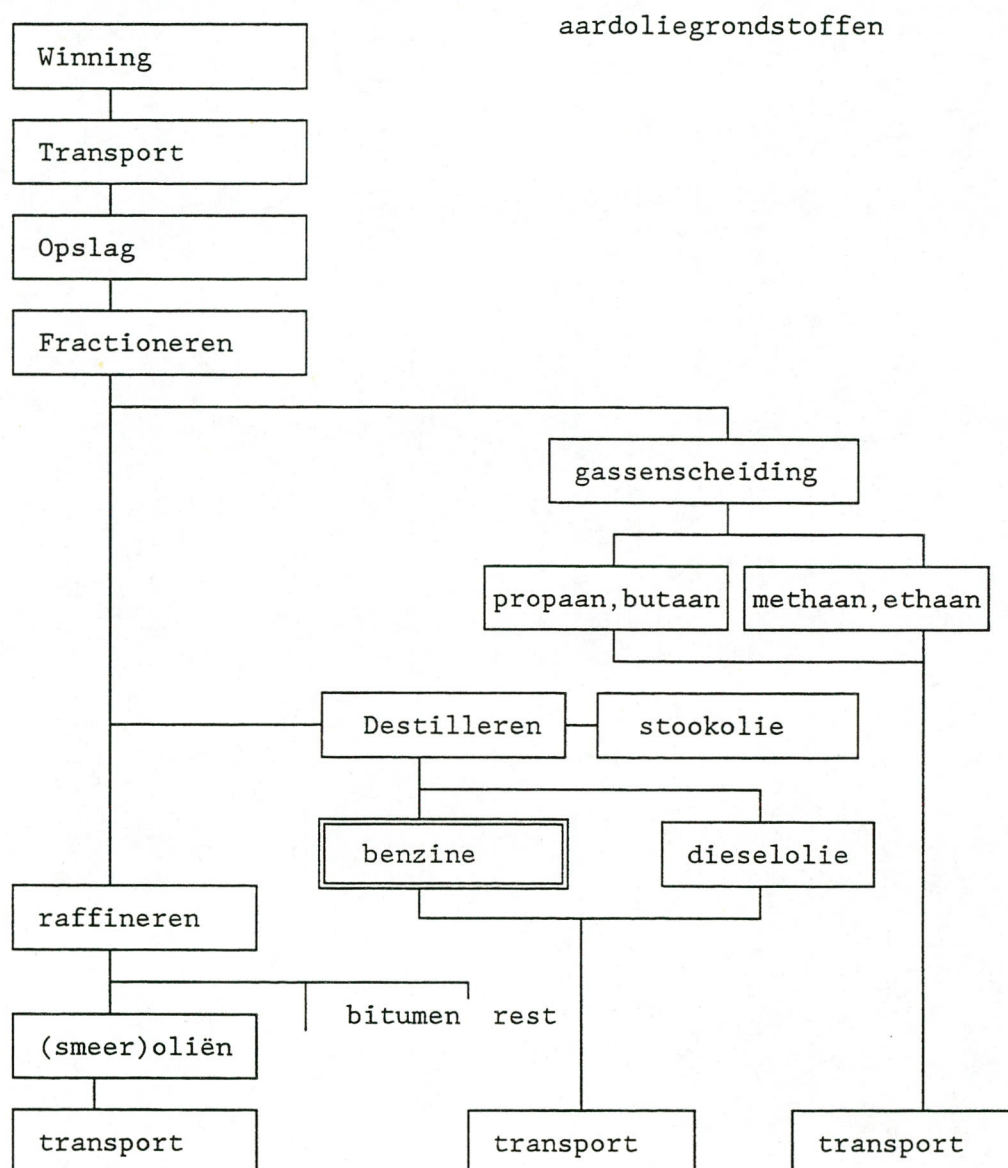
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Superbenzine

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema





2. Berekeningen

- (1) Onderste verbrandingswaarde ($0,742 \text{ kg/dm}^3$): 32,6 MJ/dm³
- (2) Brandstofprijis-advies 1990 (gemiddelde): (a) 1,8021 f/dm³
 ofwel excl. BTW: (b) 1,5207 f/dm³
- (3) Netto energie-inhoud: (1) : (2b) = 21,44 MJ/f
- (4) Multiplicator: 1,127
 gebaseerd op
- | | | | |
|----------------------|-----|---|----|
| - winningsverlies | 0,4 | % | 1) |
| - omzettingsverlies | 6,0 | % | 2) |
| - distributieverlies | 0,3 | % | 1) |
| - kapitaalgoederen | 6,0 | % | 3) |
- (5) Gecorrigeerde energie-inhoud:
- | | | | |
|-------------|-----------------|-------|--------------------|
| (3) * (4) = | 21,44 * 1,127 = | 24,16 | MJ/f |
| (1) * (4) = | 32,6 * 1,127 = | 36,74 | MJ/dm ³ |

BRONNEN

- 1) De nederlandse energiehuishouding, Jaarcijfers 1990, CBS, tabel 9.6.1 [8]
- 2) Wijziging brandstofmix. Rapport IW-TNO 92.OR.VM.001.0/RR - Tabel 9c [37]
- 3) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART TAPIOCA

DEFINITIE: Energie voor pelleteren en transport van tapioca.

METHODE: Energie-inhoud op basis van procesanalyse met verwaarlozing van de bijdrage via grondstof.

ENERGIE-INHOUD: 7,2 MJ/kg
 27,6 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

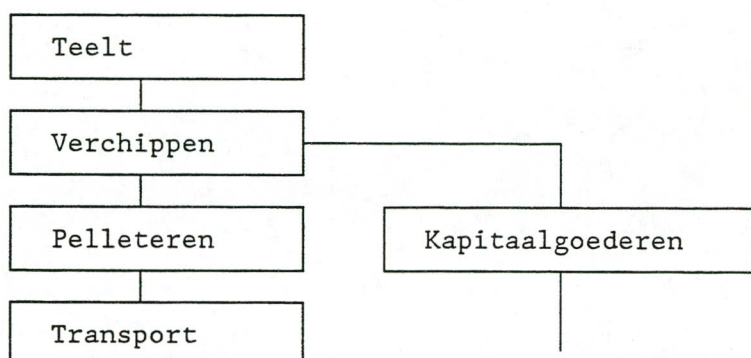
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Tapioca

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

Herkomst tapioca	Thailand	
(1) Energie-inhoud van de grondstof	verwaarloosd	
(2) Verchippen, Pelleteren 1)	1,0	MJ/kg
(3) Energie-inhoud transport 2) 21.000 km per zeeschip à 0,3 MJ/tonkm:	6,10	MJ/kg
(4) Kapitaalgoederen via multiplicator vlgs 30	1,08	
(4) Energie-inhoud tapioca: (2) * (3) + (4)	7,18	MJ/kg
Bij een marktprijs van 0,26 f/kg	27,61	MJ/f

BRONNEN

- 1) Zie proceskaart Gedroogde bietenpulp
- 2) Zie proceskaart Transport per schip
- 3) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993
[34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART TRANSPORT PER AUTO

DEFINITIE: Energie-inhoud voor het transport over de weg.

METHODE: Energie-inhoud voor het beroepsgoederenvervoer binnen Nederland met inachtnaam van brandstofverbruik transportmiddelen, direkt energiegebruik vervoerssector, onderhoud, vervaardiging en infrastructuur.

ENERGIE-INHOUD: 2,8 MJ/tonkm

DATUM: 1 juni 1993

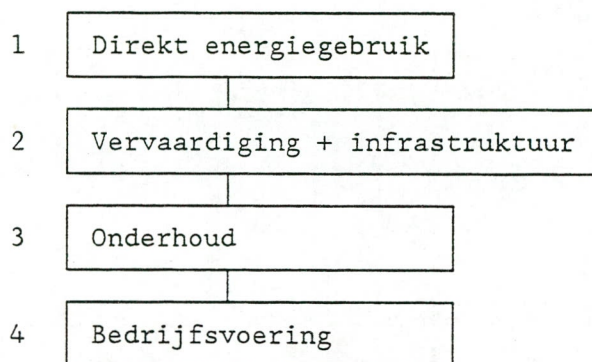
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Transport per auto

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

- (1) Direkt energiegebruik vrachtvoertuigen in Nederland inclusief bestelwagens:
- | | |
|-------------------|---------------|
| - gas(diesel)olie | 96,0 PJ |
| - autogas (LPG) | 1,4 PJ |
| - motorbenzine | <u>6,1 PJ</u> |
| totaal (1990) | 103,5 PJ |
- (2) Van het totaal aantal voertuigkilometers voor wegtransport binnen Nederland wordt verricht: 1)
- door vrachtwagens 40 % (a)
 - door bestelauto's 60 % (b)
- (3) Als gemiddelde effectieve vervoersprestatie is aangehouden:
- (a) - voor vrachtauto's van 9,0 tonkm/km
 - (b) - voor bestelwagens van 1,3 tonkm/km
- Per voertuigkilometer wegtransport in Nederland wordt gewogen gemiddeld vervoerd
- | | |
|---------------------------|---------------|
| (2a) * (3a) + (2b) * (3b) | 4,38 tonkm/km |
|---------------------------|---------------|
- (4) Aantal kilometers wegtransport (1990) 13700 mln vtgkm
- (5) Direkte energie-inhoud transport per auto: 1,73 MJ/tonkm
- (1) : ((3c) * (4))



- (6) Energie-inhoud vervaardiging en infrastructuur:
40 % van het direkt energiegebruik (5) vlgs 11)
- (7) Energie-inhoud onderhoud vlgs 11)
50 % van energie-inhoud vervaardiging en infrastructuur (6)
- (8) (a) Energiegebruik Goederenwegvervoer(1989): 1,46 PJ
(b) Prestatie goederenwegvervoer
Nederlandse bedrijven (1989):
- binnen Nederland 22,9 mldtonkm
- buiten Nederland (schatting) 20,0 mldtonkm
totaal 42,9 mldtonkm
(c) Energie-inhoud bedrijfsvoering: (8a) : (8b)= 0,03 MJ/tonkm
- (9) Energie-inhoud transport per auto:
(1) + (6) + (7) + (8) =
 $1,7 + 0,4 * 1,73 + 0,5 * 0,4 * 1,73 + 0,03 = 2,80$ MJ/tonkm

Ter vergelijking de gegevens voor vrachtvervoer vanuit andere bronnen .

- Vlgs 7) 2,5 MJ/tonkm
(direkt en indirekt energiegebruik excl infrastructuur)
- Vlgs 6) 3,9 MJ/tonkm (direkt en indirekt energiegebruik)
- Vlgs 8) 0,85 MJ/tonkm (gemiddeld direkt energiegebruik)
- Vlgs 9) Direkt energiegebruik bij 35,9 MJ/dm³
- zwaar transport (20-30 ton) 0,57 MJ/tonkm
- middelzwaar transport (10 - 20 ton) 0,68 MJ/tonkm
- licht transport (minder dan 10 ton) 1,43 MJ/tonkm

Opmerking:

Gegevens betreffende de energie-inhoud van andere transportvormen zijn opgenomen in 10)



BRONNEN

- 1) Mulders, A.A.W.G., Tanja, P., Energiebesparingspotentielen in het verkeer en vervoer tot 2015, INRO-TNO rapport nr.90/NL/047, april 1990 [14]
- 2) De nederlandse energiehuishouding, Jaarcijfers 1990, CBS [8]
- 3) Melman, A.G., e.a., Energiebesparingspotentiëlen 2015, TNO-rapport 90-258, april 1992 [9]
- 4) Procé, C., Energie-verbruik in de nederlandse akkerbouw en veehouderij (1982), IVEM-rapport nr.17, september 1986 [10]
- 5) Statistisch jaarboek 1992, CBS [11]
- 6) Energiekentallen in relatie tot preventie en hergebruik van afvalstromen, NOH-rapport 9210, februari 1992, NOVEM [12]
- 7) van Engelenburg, B.C.W., T.F.M. van Rossum, e.a., Energiegebruik en huishoudelijke consumptie, handleiding en toepassingen, R.U. Utrecht, VN&S en R.U. Groningen IVEM, oktober 1991, rapportnr. 91032, p.63 [33]
- 8) Oekobilanz von Packstoffen Stand 1990 BUWAL - Bern Febr. 1991; [43]
- 9) Telefax IKC -Veehouderij met bijlage van Maritiem Economisch Research Centrum [44]
- 10) Proceskaart Transport per schip
- 11) Procé, C., Energie-verbruik in de nederlandse akkerbouw en veehouderij (1982), IVEM-rapport nr.17, september 1986 [10]



PROCESKAART TRANSPORT PER SCHIP

DEFINITIE: Energie in transport per zeeschip.

METHODE: Berekening op basis van totaal energiegebruik voor het transport over zee, inclusief de vervaardiging van het transportmiddel.

ENERGIE-INHOUD: 0,3 MJ/tonkm

DATUM: 1 juni 1993

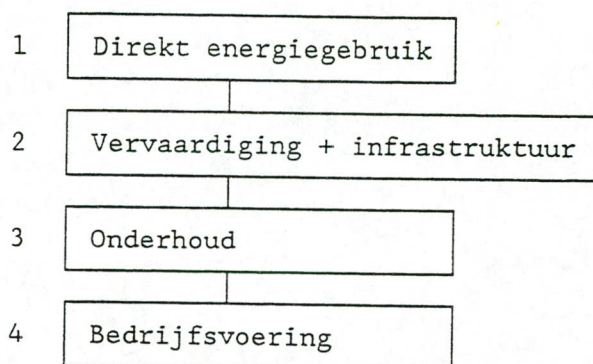
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Transport per schip

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

(1) Direkt energiegebruik Gemiddelde van bronnen 2) en 4)	0,20	MJ/tonkm
(2) Indirekt energiegebruik vlgs 1)	0,10	MJ/tonkm
(3) Totaal energie-intensiteit (1) + (2)	0.30	MJ/tonkm

Op basis van het gemiddelde energiegebruik per tonkm is de volgende tabel bepaald voor het zeetransport van grondstoffen voor veevoeders:

land van herkomst	transportafstand tot Rotterdam km 5)	energie- gebruik MJ/kg
- Noord-Amerika:		
USA	7000	2,10
- Zuid-Amerika:		
Peru	11500	3,45
Argentinië	12000	3,60
Brazilië	10000	3,00
- Oost-Azië (gemiddelde Suez/Kaap):		
Maleisië	17500	5,25
Indonesië	19500	5,85
Thailand	21000	6,10



Ter vergelijking gegevens voor transport per zeeschip vanuit andere bronnen.

Vlgs 1)	0,07 MJ/tonkm	(direkt en indirect energiegebruik)
Vlgs 2)	0,23 MJ/tonkm	(direkt)
	0,1 MJ/tonkm	(indirect)
Vlgs 3)	0,11 - 0,20 MJ/tonkm	(direkt energiegebruik)
Vlgs 4)	0,18 MJ/tonkm	(direkt energiegebruik - graantransport)
		(USA-NL 60000 DWT)

Overige gegevens:

Transport per binnenschip (Europa)

Vlgs 1) Direkte en indirecte energie:	0,21 MJ/tonkm
Vlgs 2) Direkte energie: 0,42 MJ/tonkm	Indirecte energie 0,1 MJ/tonkm
Vlgs 3) Direkte energie: 0,47 MJ/tonkm	
Vlgs 4) Direkte energie: 0,36 MJ/tonkm	

Gemiddelde (direkt en indirect) 0,4 MJ/tonkm

Transport per binnenschip (Nederland)

Vlgs 1) Direkte en indirecte energie:	0,39 MJ/tonkm
Vlgs 2) Direkte energie: 0,42 MJ/tonkm	Indirecte energie 0,1 MJ/tonkm
Vlgs 3) Direkte energie: 0,47 MJ/tonkm	
Vlgs 4) Direkte energie: 0,36 MJ/tonkm	

Gemiddelde (direkt en indirect) 0,5 MJ/tonkm

Transport per trein

Vlgs 1) Direkte en indirecte energie:	0,57 MJ/tonkm
Vlgs 2) Direkte energie: 0,55 MJ/tonkm	Indirecte energie 0,31 MJ/tonkm
Vlgs 3) Direkte energie: 0,12 MJ/tonkm	
Vlgs 4) Direkte energie: 0,57 MJ/tonkm	

Gemiddelde (direkt en indirect) 0,57 MJ/tonkm

Overslag zeeschip naar binnenschip

Vlgs 4) Direkte energie 4 kWh/ton ofwel 14,4 MJ/ton produkt

BRONNEN

- 1) Energiekentallen in relatie tot preventie en hergebruik van afvalstromen, NOH-rapport 9210, februari 1992, NOVEM [12]
- 2) van Engelenburg, B.C.W., T.F.M. van Rossum, e.a., Energiegebruik en huishoudelijke consumptie, handleiding en toepassingen, R.U. Utrecht, VN&S en R.U. Groningen IVEM, oktober 1991, rapportnr. 91032, p.63 [33]
- 3) Oekobilanz von Packstoffen Stand 1990 BUWAL - Bern Febr. 1991 [43]
- 4) Telefax IKC -Veehouderij met bijlage van Maritiem Economisch Research Centrum [44]
- 5) Dirks Wagener Guide.[32]



PROCESKAART VERWARMING

DEFINITIE: Energie-inhoud brandstoffen voor verwarming van
 bedrijfsruimten.

METHODE: Berekening uit energie, benodigd voor verwarming van
 bedrijfsruimten voor akkerbouw, blijvende teeltbedrijven,
 rundveebedrijven, varkensbedrijven en kippenbedrijven.

ENERGIE-INHOUD: 71,7 MJ/f excl. BTW

DATUM: 1 juni 1993

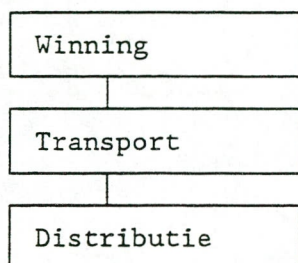
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Verwarming

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



verlies (1990) 1 % (gemiddelde voor
totale grondstoffenpakket

2. Berekeningen

(1) Het procentuele aandeel van de verschillende brandstoffen op het totaal volgens 1) levert aan energie-inhoud (direkt en indirect) :

Brandstof	aandeel component [%]	energie- waarde [MJ/f]	energie-inhoud verwarming [MJ]
- propaan	15	53,6	8,04
- huisbrandolie	10	69,9	6,99
- aardgas	75	79,0	59,25
totaal	100		74,28 MJ/f

Ter vergelijking (Betreft uitsluitend directe energie)

(1) Geleverde energie voor verwarming (1989): 8,188 PJ 2)
betreft

- akkerbouw
- blijvende teeltbedrijven
- rundveebedrijven
- varkensbedrijven
- kippenbedrijven

(2) Kosten verwarming (1989): 119,3 mlnf incl. BTW

(3) Energie-inhoud: (1) : (2) = 68,6 MJ/f incl. BTW



- (4) Multiplicator: 0,882
bepaald uit wijziging brandstofprijzen '90 tov '89 3)
- aardgas + 16,4 %
- HBO + 8,4 %
- Propaan + 12,2 %
gemiddeld + 13,4 %
- (5) Energie-inhoud verwarming:
(4) * (3) = 0,882 * 68,6 = (a): 60,49 MJ/f incl. BTW
(b): 71,69 MJ/f excl. BTW

BRONNEN

- 1) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6]
- 2) De nederlandse energiehuishouding, Jaarcijfers 1990, CBS [8]
- 3) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO / CBS [4]



PROCESKAART VERZEKERINGEN

DEFINITIE: Verzekeringen.

METHODE: Buiten beschouwing gelaten conform conventies.

ENERGIE-INHOUD: 0 MJ/-

DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3



PROCESKAART WEI

DEFINITIE: Energie-inhoud van wei, als bijproduct in de zuivelproductie en bestemd als component voor veevoeder.

METHODE: Berekening op basis van procesanalyse met toewijzing van de grondstof naar rato van marktwaarde.

ENERGIE-INHOUD: 0,4 MJ/kg
 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

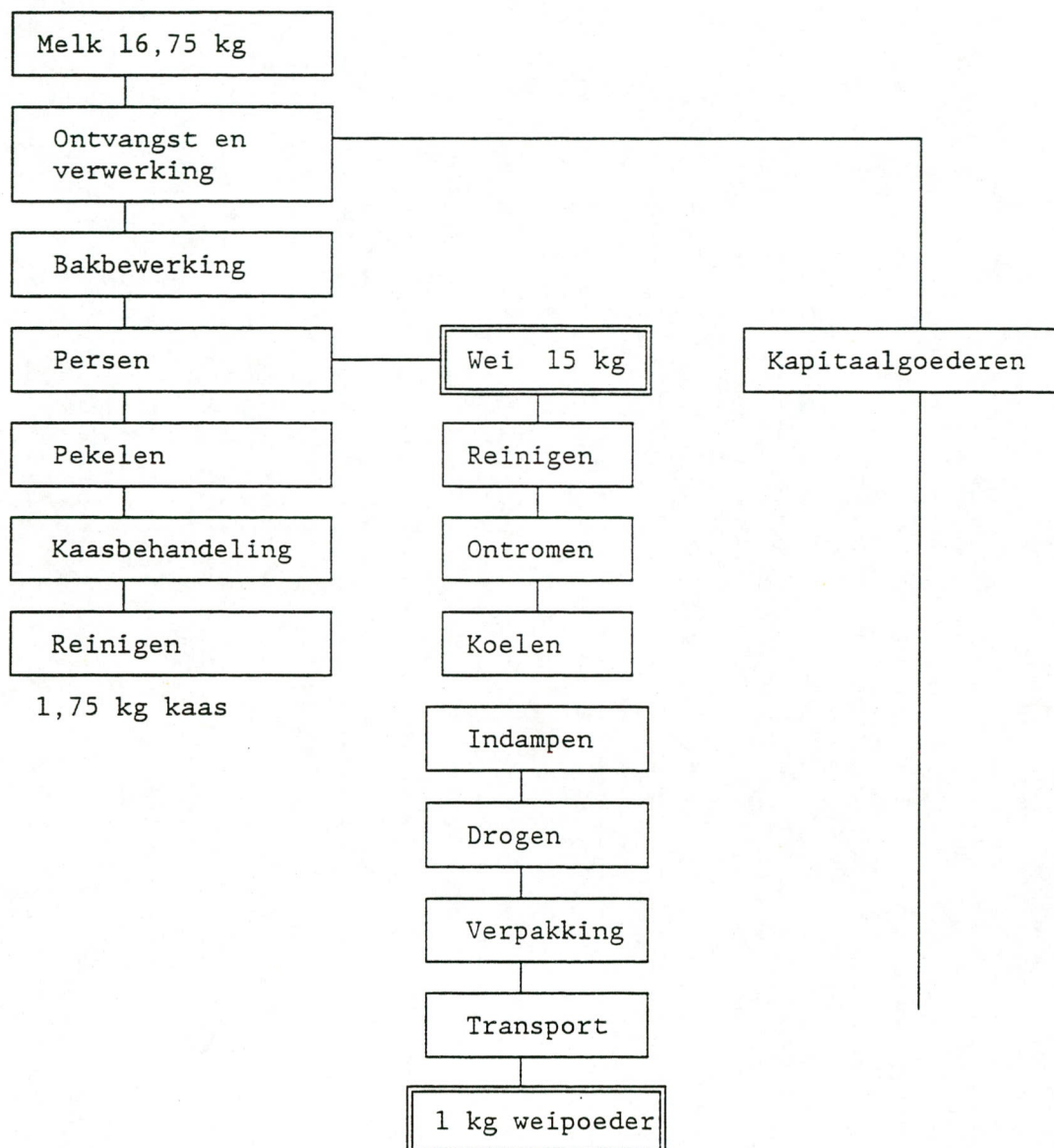
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Wei

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema Kaasproductie





2. Berekeningen

- (1) Energie-inhoud grondstof: toerekenen naar marktwaarde in gezamenlijke produktie met kaas.
Verwerking van 16,75 kg melk levert:
- | | | |
|---|-------|------------|
| (a) 1,75 kg kaas à 7,13 f/kg (90-edammer) | 12,48 | f (94,6%) |
| (b) 1,0 kg weipoeder à 0,71 f/kg | 0,71 | f (5,4%) |
| totaal | 13,19 | f (100,0%) |
- (c) Energie-inhoud aan melk: $16,75 * 5,7$ vlgs 1) 95,48 MJ
- (d) Toewijzing aan weipoeder:
 $0,054$ vlgs. (1b) * (1c) 5,16 MJ/kg
- (e) Toewijzing aan wei
(1d) : 15 (15 kg wei/kg poeder) 0,34 MJ/kg
- (2) Direkt energiegebruik proces
- | | | |
|--|----------|------------|
| (a) Energie voor ontvangst en basisverwerking | 2) 0,078 | MJ/kg melk |
| (b) Per kg wei is nodig: | 1,116 | kg melk |
| (c) Energie-gebruik ontvangst/basisverwerking voor wei (2a) * (2b) | 0,09 | MJ/kg wei |
- (3) Kapitaalgoederen via multiplicator vlgs. 3) 1,08
- (4) Totaal energie-inhoud wei
(1e) + (2c) * (3) 0,44 MJ/kg

BRONNEN

- 1) Zie proceskaart Melkproduktie
- 2) BCZ Friesland BV, Energie in de zuivel, Analyse 1987, Rapport BCZ WK/ja (1988) [15]
- 3) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6



PROCESKAART WEIPOEDER

DEFINITIE: Energie-inhoud van weipoeder uit wei, als bijprodukt in de zuivelproductie en bestemd als component voor veevoeder.

METHODE: Berekening op basis van procesanalyse met toewijzing van grondstof naar rato van marktwaarde.

ENERGIE-INHOUD: 22,6 MJ/kg
 31,8 MJ/f

DATUM: 1 juni 1993

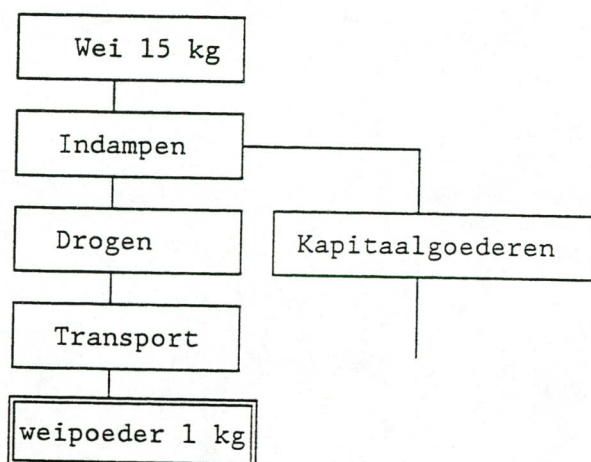
VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Weipoeder

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen

(1) Energie-inhoud grondstof weipoeder vlgs. 1) (t/m ontvangst en basisverwerking)	5,16	MJ/kg
(2) Direkt energiegebruik proces		
(a) Energie-gebruik indampen en drogen 2): mager en niet mager melkpoeder	11,3	MJ/kg
(b) Aandeel vocht in wei t.o.v. ondermelk 15 / 10,69 vlgs.4)	1,4	
(c) Energiegebruik proces indampen weipoeder	15,86	MJ/kg
(3) Verpakking Energie-inhoud verpakkingsmateriaal:	0,18	MJ/kg
(4) Kapitaalgoederen via multiplicator vlgs 3)	1,07	
(5) Transport 100 km per vrachtauto à 2,8 MJ/tonkm:	0,28	MJ/kg
(6) Totaal energie-inhoud weipoeder: (1) + ((2c) + (3)) * (4) + (5)	22,60	MJ/kg
Bij een prijs van weipoeder van 0,71 f/kg	31,83	MJ/f



BRONNEN

- 1) Zie proceskaart Wei.
- 2) BCZ Friesland BV, Energie in de zuivel, Analyse 1987, Rapport BCZ WK/ja (1988) [15]
- 3) CBS Nationale Rekeningen (E8), P. Thomissen, telefax d.d. 17 maart 1993 [34] in samenhang met Statistische onderzoeken CBS M6
- 4) Zie proceskaart Mager melkpoeder.



PROCESKAART WERK DOOR DERDEN
(FAKTORKOSTEN)

DEFINITIE: Werk door derden (faktorkosten).

METHODE: Buiten beschouwing gelaten conform conventies.

ENERGIE-INHOUD: 0 MJ/-

DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3



BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Werk door derden (non-faktorkosten)

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema

Niet van toepassing

2. Berekeningen (excl. BTW)

Component 1)	Aandeel kostprijs [%]	Specifieke energie- inhoud [MJ/f]	Toegewezen energie- inhoud [MJ]
Afschrijving (werktuigen)	48	4,4 2)	2,11
Overige afschrijvingen	3	4,0 3)	0,12
Onderhoud (werktuigen)	23	4,0 2)	0,92
Brandstof (dieselolie landbouw)	11	47,0 2)	5,17
Verzekeringen	5	0 2)	0
Diversen (afschrijving gebouwen)	10	3,6 2)	0,36
Totaal	100	-	8,68

1) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6]

2) Zie betreffende proceskaart

3) Gemiddelde van de waarden uit proceskaarten Afschrijving gebouwen en Afschrijving werktuigen.



PROCESKAART WERK DOOR DERDEN (NON-FAKTORKOSTEN)
--

DEFINITIE: Werk door derden (non-faktorkosten).

METHODE: Berekening op basis van kostenopbouw, met inachtnaam van de daarin opgenomen direkte en indirecte posten.

ENERGIE-INHOUD: 8,7 MJ/f excl. BTW

DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3



PROCESKAART ZAAIGOED

DEFINITIE: Energie benodigd voor de produktie van zaaigoed.

METHODE: Procesmatige benadering van de energie-inhoud op basis van de kosten bij teelt.

ENERGIE-INHOUD: 3,6 MJ/kg
 8,9 MJ/f

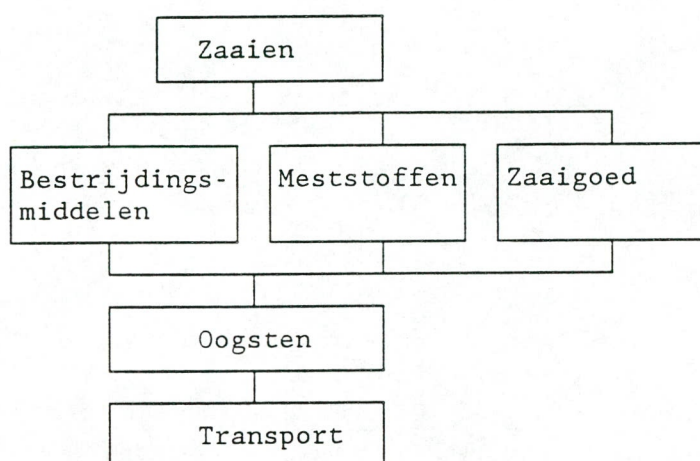
DATUM: 1 juni 1993

VERSIE: 3

BIJLAGE BIJ PROCESKAART: Zaaigoed

BEPALING ENERGIE-INHOUD

1. Stroomschema



2. Berekeningen Zie volgende pagina

2. Berekeningen

(1) Energie-inhoud teelt op basis van kosten vlgs 1)

Proces- deel	Aandeel kostprijs per ha [%]	Specifieke energie- inhoud [MJ/f] 2)	Toegewezen energie- inhoud [MJ]
Arbeid en pacht (50/50)	58,0	0,9	0,26
Direkte energie - brandstof	2,0	47,0	0,94
Grondstoffen			
- bestrijdingsmiddelen	11,0	8,7	0,96
- meststoffen N	9,0	33,5	3,00
- zaaizaad (*)	6,0	8,9	0,53
Huisvesting	14,0	3,6	0,50
Totaal	100,0		6,19

(2) Telersprijs granen 3)

(3) Energie-inhoud teelt:

$$6,19 \times 0,40 =$$

(4) Graandrogen:

0,40 f/kg

2,48 MJ/kg

0,85 MJ/kg

(5) Transport:

$$100 \text{ km per vrachauto à } 2,8 \text{ MJ/tonkm} =$$

0,28 MJ/kg

(6) Totaal:

3,61 MJ/kg

(7) Gebaseerd op de telersprijs van 0,40 f/kg
levert (6) een waarde op van:

8,9 MJ/kg

BRONNEN

- 1) Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem [6]
- 2) Zie de betreffende proceskaarten
- 3) Landbouwcijfers 1992, LEI-DLO / CBS [4]

*Energie-inhoudnormen voor de veehouderij
Deel 2 (proceskaarten)*

5 Verantwoording

Naam en adres van de opdrachtgever
Landbouw-Economisch Instituut
Postbus 29703
2502 LS 's-Gravenhage

Namen en functies van de medewerkers
Ing. R.A. Brand (TNO-IMET, afdeling Warmte- en Koudetechniek)
Ir. A.G. Melman (TNO-IMET, afdeling Warmte- en Koudetechniek)

Namen van instellingen waaraan een deel van het onderzoek is uitbesteed
n.v.t.

Namen van de leden van de Begeleidingscommissie
Dr.ir. C.L.J. van der Meer, voorzitter (Ministerie van LNV)
Drs. L.B. van der Giessen, secretaris (LEI)
Ir. N. Duijkers (NOVEM)
Ir. M.A.J. van Melick (NOVEM)
Drs. S.S. de Vries (Landbouwschap)
Drs. P.A. Okken (ECN-Beleidsstudies)
Drs. P. Kroon (ECN-Beleidsstudies)
Ir. E.P. Brouwer (E3T Consult)
Ing. C.G.J. Leijen (IKC-Veehouderij)
Ir. H.P. Smit (IKC-Akker- en Tuinbouw)

Datum waarop, of tijdsbestek waarin, het onderzoek heeft plaatsgehad
1 september 1992 - 28 mei 1993

Ondertekening

Goedgekeurd door

The image shows two handwritten signatures. The signature on the left is for A.G. Melman, and the signature on the right is for F. van Bergen. Both signatures are written in black ink and are somewhat stylized.

A.G. Melman
onderzoekleider

F. van Bergen
afdelingshoofd

Bijlage 1 Bronnen

- [1] Brascamp, M.,
Direct en indirect energieverbruik in de landbouw,
Basismateriaal voor de LEI-databank,
TNO-rapport 83-01936 (versie 2), februari 1983.
- [2] Kuipers, N.J.J.,
Energieverbruik op veehouderijbedrijven,
Maandstatistiek Landbouw, CBS 92/1.
- [3] Jaarstatistiek van de kunstmeststoffen 1989/90,
LEI-DLO nr. 66-89/90, februari 1992.
- [4] Landbouwcijfers 1992,
LEI-DLO / CBS.
- [5] Statistiek van de elektriciteitsvoorziening in Nederland 1990,
CBS.
- [6] Informatie uit het LEI-boekhoudsysteem.
- [7] Statistiek van de gasvoorziening in Nederland 1990,
CBS.
- [8] De Nederlandse energiehuishouding,
Jaarcijfers 1990,
CBS.
- [9] Melman, A.G., e.a.,
Energiebesparingspotentiëlen 2015,
TNO-rapport 90-258, april 1992.
- [10] Procé, C.,
Energieverbruik in de Nederlandse akkerbouw en veehouderij (1982),
IVEM-rapport nr. 17, september 1986.
- [11] Statistisch jaarboek 1992,
CBS.
- [12] Energiekentallen in relatie tot preventie en hergebruik van afvalstromen,
NOVEM/RIVM, NOH-rapport 9210, februari 1992.
- [13] Meer energiekentallen in relatie tot preventie en hergebruik van afvalstromen,
NOVEM/RIVM, NOH-rapport 9272, december 1992.
- [14] Mulders, A.A.W.G., Tanja, P.,
Energiebesparingspotentiëlen in het verkeer en vervoer tot 2015,
INRO-TNO rapport 90/NL/047, april 1990.

Energie-inhoudnormen voor de veehouderij
Deel 2 (proceskaarten)

Bijlage 2 Onderlinge verwijzingen tussen proceskaarten

[illegible]

